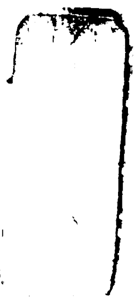
Le Cosmos; revue des sciences et de leurs applications




OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

LES MONDES

DIX-NEUVIÈME ANNÉE. — MAI-AOUT 1881.

TOME CINQUANTE-CINQUIÈME.

SAINT-DENIS. — IMPRIMERIE CH. LAMBERT, 17, RUE DE PARIS.

ΚΟΣΜΟΣ

LES MONDES

REVUE HEBDOMADAIRE DES SCIENCES

ET

DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE

PAR

M. L'ABBÉ MOIGNO

DIX-NEUVIÈME ANNÉE. — MAI-AOUT 1881.

TOME CINQUANTE-CINQUIÈME

PARIS
BUREAUX DES MONDES
38, RUE DE LA SOURDIÈRE, 38

1881

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES NOMS D'AUTEURS

A

B

C

G

H

J

N

O

P

Q

R

S

T

V

W

Y

Z

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR ORDRE DES MATIÈRES

A

B

C

M

N

O

P

Q

R

S

T

U

V

W

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

Saint-Denis. — Imprimerie Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

LES MONDES

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Mission Flatters. — Nous n'avions pas parlé jusqu'alors du désastre de cette expédition, parce qu'il paraissait régner une certaine incertitude sur les faits; maintenant que la ruine de cette expédition est bien connue, nous croyons utile d'enregistrer ici la mort glorieuse de ces hommes qui ont péri en essayant de porter dans ces contrées lointaines le nom de la France et les lumières de la civilisation.

— *L'agence Havas* a reçu de son correspondant de Tripoli l'information suivante portant la date du 8 avril:

« Il n'y a plus de doute possible:

« La mission Flatters est détruite.

« Dès le 3 avril, le bruit s'en était répandu dans la ville, mais faute de preuves on refusait d'y croire. Le lendemain, trois courriers arrivés de Ghadamès (ou R'damès) confirmaient l'horrible nouvelle : des récits qu'ils font, des lettres qu'ils apportent, on peut conclure que nos compatriotes ont péri victimes de la trahison des guides qui les accompagnaient, victimes aussi de la haine dont la population arabe de ces régions se montre, depuis quelque temps, animée contre tout ce qui porte le nom de Français.

« La catastrophe a dû se produire vers le 20 février. Les voyageurs avaient quitté depuis deux jours le pays des Touaregs-Hoggar (ou Ahoggar) sans avoir pu, malgré leur désir, se rencontrer avec le chef Aïtaghel; ils étaient parvenus à la frontière des Ahir et ils s'avançaient en caravane, dans la plaine, près d'un puits appelé Rir-el-Gharama.

« Les agresseurs des Hoggar descendus de leurs mehari, marchaient à pied, derrière un grand troupeau de chameaux cachant leur nombre et dissimulant leurs intentions hostiles. Le Targui, avec sa lance, son sabre et son poignard, craint l'arme à longue portée; il n'est terrible que dans la lutte corps à corps. A une cinquantaine de mètres de distance, la lutte s'engagea. Les balles françaises répondirent.

« Perdant plusieurs des leurs, les Touaregs sautèrent sur leurs dromadaires pour en finir, et alors, au nombre de deux ou trois

cents, dans une charge furieuse, ils fondirent comme une avalanche sur la caravane française, qu'ils écrasèrent et qu'ils détruisirent à l'arme blanche.

« Le colonel Flatters, dit une lettre arabe, a été frappé d'un coup de sabre qui l'a coupé en deux à partir de l'épaule. Il est tombé après avoir frappé un des assaillants et en avoir tué un autre.

« Un pillage et un partage suivirent le massacre.

« Tous ces faits sont confirmés par le rapport du consul général de France à Tripoli, M. Féraud. »

Tous les Français qui faisaient partie de l'expédition ont péri, quelques indigènes seuls ont pu s'échapper.

Un service solennel a été célébré à Saint-Sulpice la semaine dernière pour le repos de l'âme de tous les membres de la mission Flatters.

M. Say, jeune et brillant officier de l'armée française vient de demander au gouvernement l'autorisation de reprendre l'itinéraire de la mission Flatters. La France sera toujours la patrie des cœurs courageux et dévoués. — H. Valette.

— *Concours régional d'Alger.* — Ce concours qui a eu lieu pendant les quelques jours qui ont précédé la réunion du Congrès de l'Association française a donné les plus brillants résultats, notamment en ce qui concerne la production du vin.

L'Algérie se couvre de vignobles, non pas dans la région des plateaux, mais dans les parties les plus voisines du littoral de la Méditerranée, favorables à la production de cette précieuse plante. On défriche le palmier nain et les broussailles pour les remplacer par des vignobles. C'est un spectacle véritablement étonnant que la rapidité avec laquelle s'opère cette transformation. C'est d'ailleurs d'un grand profit pour les colons : au bout de trois ans, la vigne donne du fruit, et elle n'a, pour le moment, d'autre ennemi à redouter que la gelée blanche dans quelques localités, et le siroco. Le produit brut d'un hectare de vigne atteint, au bout de cinq à six ans, une moyenne de 4,000 francs. Aucune culture, sauf celle des orangers, dans quelques situations exceptionnelles, ne donne d'aussi remarquables résultats. L'avenir vinicole de l'Algérie se dessine, dans des conditions telles que son énorme développement n'est plus douteux. Si quelques vins sont encore médiocres, il en est de réellement bons, et la fabrication s'améliorera encore.

— *Recherche de la différence de longitude entre Paris et Besançon.*

— Sur la proposition de MM. Mouchez et Maurice Lœvy, directeur et sous-directeur de l'Observatoire de Paris, le Bureau des Longitudes vient de décider qu'il y avait lieu d'établir la différence des longitudes entre Paris et Besançon.

L'opération sera conduite par les officiers de marine détachés à l'Observatoire de Montsouris.

On emploiera la méthode électrique imaginée par M. Lœvy, et qui a déjà servi pour le calcul de la longitude de Marseille, d'Alger, de Bone, de Neufchâtel et de Vienne.

Cette opération offre une importance particulière, en raison du projet de création d'un observatoire chronométrique à Besançon, le centre de l'industrie horlogère française.

CAUSES PERTURBATRICES DES TRANSMISSIONS TÉLÉPHONIQUES, par A. GAIFFE.

Dans la note communiquée à l'académie le 28 mars dernier et insérée dans les *Mondes*, t. LIV, p. 504, j'ai signalé la naissance de courants dans une tige de fer mise en vibration par des chocs. L'expérience suivante semble indiquer que ces courants sont produits par induction :

Deux baguettes d'égales longueurs ayant été coupées dans la même tringle d'un acier susceptible de se polariser fortement sans être trempé, une des deux baguettes a été aimantée autant que possible; puis on les a placées dans un circuit téléphonique, ainsi que cela a été expliqué dans la note du 28 mars. En les frappant tour à tour de la même manière, j'ai pu constater que la barre aimantée donnait des courants énergiques, tandis que l'autre ne donnait relativement que fort peu de chose.

Ce fait me paraît trouver dans la théorie d'Ampère une explication satisfaisante :

Il doit se produire dans l'aimant en vibration des courants analogues aux extra-courants qui naîtraient dans un solénoïde dont on modifierait la position respective des spires en le faisant vibrer.

— *Eclairage électrique.* — Les essais d'éclairage des rues par l'électricité, annoncés récemment, ont eu lieu il y a peu de jours dans la Cité, à Londres. A huit heures et demi précises, les machines ont été mises en mouvement depuis London-Brigde jusqu'à Black-Friars sur la ligne de Cheapside, St-Paul's Churchyard, et Ludgate-Hill, et instantanément les rues ont été éclairées par une lumière blanche et pure. A Mansion-House, résidence du lord-

maire, l'effet combiné de trois lampes Siemens frères, — chacune à 75 pieds de hauteur et d'une puissance de 2 à 3,000 candles, — répandait une clarté magnifique et faisait ressortir d'une manière frappante les lignes architecturales du Royal Exchange, de la Banque et du Civic Palace.

Deux systèmes étaient en présence : celui de Brush, qui commençait au pont de Black-Friars et finissait au milieu de Cheapside, et celui de Siemens, qui commençait au Guildhall et finissait à la partie sud du pont de Londres. Tous les deux ont paru très satisfaisants, quant à la fixité et à la pureté de la lumière produite.

En ce qui touche la dépense, on l'évalue de 1 1/2 d. à 6 d. par heure pour chaque lampe.

Les essais doivent continuer depuis la tombée de la nuit jusqu'au lever du jour.

— Au château de Windsor, résidence de la reine d'Angleterre, on doit introduire prochainement la lumière électrique pour l'éclairage des salles et des diverses parties du palais.

Des essais d'éclairage électrique auront lieu prochainement à Bruxelles, à la Chambre des représentants. La questure de la Chambre s'occupe des mesures à prendre pour l'installation de cet éclairage. (*Lumière électrique.*)

— *Vents alizés*, appareil pour en expliquer la théorie. A l'une des dernières séances de la Société de Navigation aérienne, M. l'abbé Rougerie, tout récemment nommé évêque de Pamiers a présenté un appareil destiné à expliquer la formation des vents par la force centrifuge résultant de la rotation de la terre. Cet appareil est composé de deux globes, l'un tournant dans l'air, l'autre tournant dans l'eau. M. Rougerie produit artificiellement sur la surface de ces deux globes des courants fluides ressemblant aux alizés et aux contr'alizés. Il admet que la surface de la terre tournant avec une vitesse de 475 mètres par seconde, l'atmosphère est en retard de 7 mètres, ce qui représente la vitesse moyenne des alizés. M. du Hauvel répond à M. Rougerie qu'il ne peut admettre un retard de l'atmosphère, ce qui semble infirmer toute sa théorie.

— *Les cigares en papier.* — Nous avons déjà parlé de cigares où, en fait de tabac, il n'y a que des feuilles de betteraves. Voici maintenant des cigares... en papier, et des havanais, s'il vous plaît.

Une fabrique de papiers de New-York avait, depuis plusieurs années continuellement reçu des commandes de papier très mince

et de première finesse, mais dont la destination était inconnue. Une rame pesait environ trois kilog. Ce n'est qu'en ces derniers temps que l'on sut que ce papier était destiné pour la Havane.

Après l'avoir laissé d'abord saturer dans une décoction de résidus de tabac et sécher, on le met ensuite sous presse, ce qui lui fait acquérir, à s'y tromper, l'apparence de véritables feuilles de tabac ; l'œil le plus exercé ne saurait soupçonner la moindre falsification. Ce produit, ainsi obtenu, est enfin converti purement et simplement en vrais cigares havanais, dont se régalent les amateurs.

Et dire que malgré cela et bien d'autres vices du tabac, l'impôt mis sur cette matière rapporte à la France la modeste somme de deux cents millions. — H. V.

— *Bonne recette — Teinture d'arnica :*

Fleurs d'arnica	50 gr.
Poudre d'opium brut.	5 centigr.
Girofle	5 gr.
Gingembre	5 gr.
Anis	100 gr.

Faire macérer pendant huit jours dans un litre d'alcool de vin à 36 degrés.

En cas de chute ou de contusion, faire trois fois par jour un demi-verre d'eau sucrée dans lequel on aura versé une cuillerée de cette teinture.

Chronique archéologique. — *Le passage de la mer Rouge*, par M. l'abbé Vigouroux. — C'est le titre d'une dissertation de cinquante et quelques pages insérée par M. l'abbé Vigouroux dans la livraison de la *Revue des questions historiques* de janvier 1882. Le très habile écrivain, dont la compétence, en fait de littérature biblique est si grande, si incontestée, a voulu aborder à son tour la détermination du lieu où les hébreux passèrent la mer Rouge à l'époque de l'Exode. Il discute tour à tour quatre systèmes, qu'il définit très nettement en ces termes : 1° celui qui se trompe sur le point de départ, c'est celui des anciens, du père Sicard ; 2° celui qui se trompe tout à la fois sur le point de départ et le point d'arrivée ; il a pour défenseur un savant égyptologue allemand, M. Brugsih ; 3° celui qui se trompe seulement sur le point d'arrivée, il a surtout été soutenu de nos jours, par M. Lecointre, ingénieur de l'isthme de Suez, et je l'ai adopté dans mes *Splendeurs de la Foi* : le point d'arrivée serait le seuil de Che-

brewest, et le passage aurait eu lieu à travers les Lacs Salés; 4° enfin celui qui pour M. l'abbé Vigouroux paraît assigner le véritable point de départ Ramessez, et le vrai point d'arrivée Djébel Attaka, à l'est et au nord-ouest de la mer Rouge, le Beelsephon de la Bible, vers la pointe du golfe de Suez.

Pourquoi au point d'arrivée de M. Lecointre, les lacs Amers, M. l'abbé Vigouroux a-t-il substitué le golfe actuel de l'isthme de Suèz? C'est de toute la discussion, le seul point qui m'intéresse, et m'intéresse vivement; c'est le seul que je discuterai. Je laisse d'abord parler M. l'abbé Vigouroux « un argument décisif contre M. Lecointre, c'est que le seuil de Chalouf, qui rend impossible toute communication naturelle entre la mer et les lacs est de *formation* tertiaire; en d'autres termes il est antérieur de plusieurs siècles (il faudrait dire de plusieurs milliers de siècles) à Moïse. Par conséquent, la topographie de l'isthme était longtemps avant l'exode, ce qu'elle est aujourd'hui; au moment de la sortie d'Égypte, il n'existait aucune communication, même par les plus hautes marées, entre la mer Rouge et les lacs amers. »

Voilà l'objection capitale, décisive, celle-là renversée, toutes les autres ne sont rien! Que nous sommes donc heureux que notre savant confrère nous fournisse lui-même la négation de son affirmation.

Tout en restant de formation tertiaire, le seuil de Chalouf a pu être soulevé par un exhaussement lent ou subit du sol, à la suite d'un tremblement de terre. Et M. l'abbé Vigouroux cite un savant allemand, M. Ritt, qui constate que cette explication a été donnée à une époque déjà très ancienne. M. Ritt va plus loin, il donne comme preuve de ce soulèvement récent, que les fossiles de l'âge tertiaire que l'on rencontre dans l'élévation de terrain du seuil de Chalouf ne se trouvent plus dans le voisinage.

M. l'abbé Vigouroux ajoute il est vrai, page 37, ligne 13 « QUANT A UNE COMMOTION VIOLENTE DU SOL, ON N'EN TROUVE AUCUNE TRACE; *elle est inventée pour les* BESOINS DE LA CAUSE!

Non, non la commotion du sol qui a soulevé le seuil de Chalouf est très clairement révélée dans le magnifique psaume CXIII, le psaume de l'Exode, dont le premier j'ai fait ressortir l'importance capitale. *In exitu Israel de Ægypto.* « La mer a vu et elle a fui! Le Jourdain est revenu en arrière; cette mer qui fuit est bien certainement la mer Rouge. Et pourquoi la mer Rouge fuit-elle? Pourquoi le Jourdain revient-il vers la mer Morte au lieu de continuer à se jeter dans la mer d'Elaim? Parceque les montagnes

ont bondi comme des beliers, que les collines ont sauté comme des agneaux. Et vous montagnes pourquoi avez-vous bondi comme des béliers, vous collines pourquoi avez-vous sauté comme des agneaux? A la face de Dieu la terre a été saisie d'une commotion violente.

Voilà comment le seuil de Chalouf a soulevé et fait fuire la mer Rouge en la séparant des lacs amers. Voilà comment le seuil d'Arabah fermant au Jourdain l'accès de la mer d'Élaim l'a ramené dans la mer morte et la vallée qu'il arrose. Oh! non, non, cette commotion violente du sol n'a pas été inventée pour les besoins de la cause; elle est une grande réalité exprimée en termes magnifiques, dont les montagnes des Alpes et les collines des Apennins sont à leur tour de frappantes images : *bonds de béliers! sauts d'agneau!* Résultat plus heureux encore!

M. l'abbé Vigouroux me répond que mon interprétation des premiers versets du psaume *In exitu* diffère essentiellement de l'interprétation universellement reçue, et qu'elle ne saurait être acceptée. Il croit comme on a toujours cru que *la fuite de la mer Rouge* et le *retour du Jourdain vers sa source* font partie des phénomènes qui accompagnèrent la promulgation de la loi sur le mont Sinaï. Est-ce bien possible? Le tremblement de terre du psaume *In exitu* est très clairement invoqué comme la cause de la fuite de la mer Rouge, et du recul du Jourdain : Or le passage de la mer Rouge est antérieur de deux années, et le passage du Jourdain postérieur de quarante années à la promulgation de la loi sur le mont Sinaï, donc la fuite de la mer Rouge et le recul du Jourdain n'ont pas pu être l'effet de la commotion ressentie au mont Sinaï. D'ailleurs, dans l'acte des passages de la mer Rouge et du Jourdain, on ne pourrait dire que très improprement que la mer ait fui, que le fleuve ait reculé; car la mer et le fleuve se divisèrent simplement, fuyant et reculant à la fois, de manière à former comme deux murailles d'eau entre lesquelles les Hébreux passèrent à pied sec. Mais le tremblement de terre qui fit sauter les montagnes comme des béliers, qui fit bondir les collines comme des agneaux, qui fit fuir réellement la mer Rouge en soulevant le seuil de Chalouf, qui força le Jourdain à revenir vers sa source en soulevant le col ou seuil d'Arabah peut très bien avoir été et a été probablement la commotion du mont Sinaï, C'est une nouveauté sans doute mais une révélation précieuse, qui s'accorde merveilleusement avec les conditions topographiques et géologiques actuelles de l'isthme de Suez et de la vallée de la mer Morte.

Me voici donc autorisé à maintenir la solution de M. Lecointre, et à

garder toutes mes espérances sur les résultats immenses que donneront les fouilles des lacs amers, en face du seuil de Chebrewett. J'ajoute que la glorieuse campagne commencera dès que j'aurai vu luire la première aurore de la résurrection de la Foi en France, résurrection qui ne se fera plus longtemps attendre. — F. Moigno.

Chronique électrique. — *Note sur un état particulier du cuivre présentée par* M. W. H. Preece *à l'Association britannique.*— Dans des expériences préliminaires entreprises par le docteur De la Rue et par moi sur des conducteurs en cuivre, je remarquai qu'invariablement l'effet de la première décharge était considérablement plus faible que celui des décharges subséquentes, ce qui conduisait à cette conclusion, que la résistance des conducteurs était modifiée par les courants puissants qu'on faisait passer à travers. La différence était si sensible qu'elle ne pouvait s'expliquer par une variation de la force électro-motrice de la batterie ni par la capacité du condenseur. D'ailleurs, tous les contacts étaient établis avec tant de soin que rien ne pouvait expliquer ce changement, si ce n'est une variation de résistance des conducteurs.

Première expérience. Un morceau de fil couvert de gutta percha ordinaire de 9 mètres de long servit d'abord de conducteur au galvanomètre. Un galvanomètre à réflexion de Thomson, très sensible et dont la résistance était de 5270 ω, fut introduit dans le circuit formé par une pile à un seul élément et une résistance de 100 ω. Des décharges furent envoyées dans le fil, et celui-ci, mis en communication avec le galvanomètre après chaque décharge. Les lectures faites avant et après les décharges ne présentèrent aucune différence. Une altération dans la résistance, quelque faible qu'elle fût, aurait été sensible avec ce galvanomètre. Le fil avait servi à d'autres usages et avait été traversé auparavant par des courants faibles. De là l'idée que l'effet pouvait n'être évident qu'avec du cuivre vierge, c'est-à-dire du cuivre qui n'a été traversé auparavant par aucun courant.

Pour nous en assurer, nous prîmes directement chez les fabricants trois morceaux de fil de cuivre vierge, dont les diamètres étaient de 7 $^m/_m$, 12 $^m/_m$ et 18 $^m/_m$, qui servirent comme précédemment de conducteur pour le galvanomètre, avant et après les courants puissants résultant de la décharge de 42,8 mf., chargées par 3,280 éléments.

Seconde expérience. Fil de 18 $^m/_m$.

Avant la décharge.	210°
Après la première décharge.	210°
Après la seconde décharge.	173°

Après la troisième décharge.	153°
Après la quatrième décharge.	150°

Le changement fut très sensible.

Troisième expérience. Fil de 12 m/m.

Avant la décharge.	440°
Après la première décharge.	440°
Après la seconde décharge.	440°
Après la troisième décharge.	440°
Après la quatrième décharge.	440°

Aucun changement ne fut observé.

Quatrième expérience. Fil de 7 m/m (résistance de 200 ω dans le circuit.)

Avant la décharge.	630°
Après la première décharge.	630°
Après la seconde décharge.	615°
Après la troisième décharge.	615°
Après la quatrième décharge.	610°

Changements très légers.

Cinquième expérience. Les mêmes expériences ont été reprises avec des conducteurs en plomb sans que l'on remarquât le moindre changement. L'effet était très variable, tandis que l'on observait un changement considérable de résistance. Cependant c'est un fait évident que parfois le fil de cuivre n'acquiert sa résistance normale que lorsqu'il a été traversé par des courants. Ces expériences n'ont pu fournir de conclusion définie ni de résultats traduisibles en mesures. Cependant le phénomène est si particulier et si net que le docteur de la Rue et moi nous nous proposons de poursuivre le cours de ces études.

Chronique des chemins de fer. — *Modification du souterrain du mont Cenis aux abords de la tête (côté Modane.)* — La portion du souterrain du mont Cenis qui avoisine la tête nord est ouverte dans des terrains de nature ébouleuse ou d'une faible consistance. Aussi des mouvements se produisent-ils d'une manière lente et peu prononcée, mais sans discontinuité et avec un caractère de gravité, tel qu'ils ont fait naître des craintes sérieuses pour l'avenir dans l'esprit des ingénieurs des Compagnies P.-L.-M. et de la Haute-Italie, chargés d'assurer la circulation sur cette importante ligne de raccordement entre les deux pays.

Dans l'impossibilité d'opposer aucun obstacle au mouvement d'entraînement qui se produit dans la masse, mouvement qui, à la

longue, devait fatalement amener la destruction du souterrain, on a décidé de dévier le tracé sur une certaine longueur, de manière à maintenir plus longtemps la ligne des terrains solides.

Cette déviation se détache de la ligne principale par une courbe de 350 mètres de rayon, suit un alignement, près de l'extrémité duquel se trouve la nouvelle tête, et enfin deux courbes en sens contraires de 300 mètres de rayon, séparées par un alignement de 75 mètres de longueur. On reconnaît à cette seule description qu'on a cherché, dans la nouvelle partie du souterrain, à rester le plus longtemps possible aussi éloigné qu'il se pouvait du flanc de la montagne. Et, dès la tête nouvelle, on s'est raccordé dans l'espace le plus court avec la ligne existante. Pour cela on n'a pas redouté d'interposer un alignement de 75 mètres seulement, entre deux courbes tracées avec des rayons de 300 mètres et sur une pente de $0^{m},025$ parcourue par des trains de grande vitesse.

L'allongement du tunnel qui résultera de cette déviation sera de 1,000 mètres environ. Et la déclivité qui, sur le tracé actuel, est de $0^{m},025$ par mètre, se trouvera portée à $0^{m},0269$.

Travaux. — Quatre perforatrices du système Ferroux fonctionnent au front de taille de la galerie d'avancement. Cette galerie a une section de 3 mètres sur $2^{m},50$ environ et l'avancement moyen obtenu est de 3 mètres par 24 heures.

Les terrains dans lesquels le souterrain est ouvert sont de trois natures : des *éboulis* près de la surface (terre, gravier, blocs et cailloux roulés) ; des *roches fendillées* à la partie supérieure de la masse ; des *roches compactes* vers la partie extrême.

Il est à remarquer cependant qu'après avoir rencontré ces divers terrains dans l'ordre que nous venons d'indiquer, on retrouve encore des roches fendillées à plus de 700 mètres de la tête, disposition fâcheuse, car elle n'indique pas cette homogénéité désirée que l'on aurait pu considérer comme une garantie de solidité à venir.

Quoi qu'il en soit, les travaux se poursuivent avec activité par la nouvelle tête et par une galerie transversale.

Les machines perforatrices employées ne travaillent guère qu'à deux atmosphères de pression, tandis que les machines hydromotrices qui actionnent les compresseurs, fonctionnent sous une pression d'eau de 5 atmosphères. Ces appareils sont loin d'être aussi satisfaisants que ceux du Saint-Gothard. Leur rendement est faible et insuffisant. Aussi a-t-on jugé nécessaire d'accroître la puissance dont on disposait d'abord en installant de nouveaux compresseurs, actionnés par une turbine.

L'aérage des travaux est assuré non seulement par l'air détendu

à sa sortie des perforatrices, mais encore par celui qui s'échappe dans les chantiers de battage au large de robinets spéciaux placés de distance en distance.

Les transports s'opèrent avec des chevaux.

Le souterrain doit être revêtu dans toute son étendue; les dimensions adoptées pour les maçonneries sont les suivantes :

Dans les *éboulis*.	$1^m,00$	*avec radier.*
Dans les *roches fendillées*. .	$0^m,70$	*sans radier.*
Dans les *roches compactes*. .	$0^m,60$	*sans radier.*

L'exécution de la chambre de raccordement du souterrain actuel et du souterrain nouveau est confiée aux soins de la compagnie de la Haute-Italie qui exploite la ligne de jonction entre Modane et Bardonnèche. Ces travaux ne s'effectuent pas sans difficultés par suite d'un aérage insuffisant. D'ailleurs, cette situation n'est pas spéciale à cette portion du souterrain, elle est générale. Il existe bien un courant constant dirigé de la France vers l'Italie (la tête Bardonnèche est plus élevée que la tête Modane); mais le courant est faible, et le piéton qui parcourt le souterrain est parfois forcé de se retirer dans la caponnière la plus voisine pour y aspirer l'air envoyé par les compresseurs placés du côté français.

Aux termes du marché intervenu, les travaux en cours doivent être terminés au mois de septembre 1881.

— *Les chemins de fer africains.* — Une certaine confusion a paru s'établir dans l'opinion entre le Transsaharien et le chemin de fer du Sénégal au Niger, à propos de la catastrophe de la mission Flatters; quelques journaux sont même allés jusqu'à condamner en bloc, comme étant prématurée, toute idée de faire pénétrer l'influence et le commerce français dans le Soudan. Il importe de rappeler que ce sont deux entreprises qui, quoique nées d'une même intention, sont absolument distinctes. Tandis que le Transsaharien n'est point sorti de la période des études préliminaires, que le triste sort de la mission Flatters paraît devoir prolonger longtemps encore, si l'on continue à suivre les errements actuels, le chemin de fer du Sénégal au Niger, pour la construction duquel le Parlement a voté un premier crédit de neuf millions, est en pleine voie d'exécution. Et nous sommes heureux d'annoncer que, quelques jours après les malheureuses nouvelles du Sahara, il en est arrivé du Sénégal de fort satisfaisantes.

La petite colonne du colonel Borgnis-Desbordes est arrivée à Kita le 7 février dernier, et les ouvriers noirs qu'elle avait amenés

avec elle ont commencé aussitôt la construction du fort qu'un traité passé avec les indigènes par le capitaine Gallieni nous permet d'y établir. Kita est à 250 kilomètres seulement du Niger; encore un effort et nous arriverons au grand fleuve. De Médine à Kita, c'est-à-dire dans une marche d'environ 350 kilomètres en pays tropical, la colonne, qui compte environ 300 hommes, dont une cinquaine de blancs, n'en a perdu qu'un seul, et, lorsqu'elle est arrivée, elle n'avait que deux hommes sérieusement malades. L'état sanitaire est donc excellent pour une région qui a la réputation d'être si insalubre, et le fait est d'autant plus remarquable que, pendant cette marche, le colonel Borgnis-Desbordes a fait vivre son monde avec les ressources qu'il trouvait dans le pays. Un convoi de 600 ânes et de 400 bœufs est en route pour le ravitailler. La mission a été partout bien accueillie par les indigènes.

Chronique médicale. — *Tétanos traumatique guéri par l'élongation du nerf médian.* — Il s'agit d'un garçon de vingt-cinq ans, grièvement blessé par la chute d'un arbre : 1° d'une fracture de cuisse ; 2° d'une plaie de l'avant-bras, longue de onze pouces sur trois de large, et telle que la peau complètement décollée et l'aponévrose étaient largement ouvertes et que les muscles extenseurs étaient à découvert. Malgré les bains d'eau phéniquée dans lesquels l'avant-bras fut plongé pendant trois jours, il se forma une inflammation phlegmoneuse au niveau du coude et du poignet, suivie bientôt de sphacèle des téguments. Puis, une dizaine de jours après l'accident, la plaie ayant cependant un bel aspect, il survenait des contractions douloureuses des extenseurs de l'avant-bras et des doigts, douleurs bientôt assez intenses pour empêcher tout sommeil. Enfin, le dix-huitième jour, il se produisit, avec une grande élévation de température, de l'opisthotonos et du trismus, et le lendemain de la contracture des muscles de l'abdomen.

C'est alors que le docteur W. Johnson Smith, le malade ayant été préalablement endormi, pratiqua une incision sur la partie moyenne du bras, mit à nu le nerf médian avec toutes les précautions antiseptiques, et, le saisissant, procéda à son étirement de bas en haut.

Dès que le malade fut réveillé, les douleurs de l'avant-bras avaient disparu, les crampes étaient moins fortes, et les doigts, dans l'extension, pouvaient se mouvoir normalement. Le soir de l'opération, il y eut encore de la dysphagie et de la raideur dou-

loureuse des muscles abdominaux. Mais deux jours plus tard ces derniers phénomènes avaient disparu, et le malade put quitter l'hôpital. La guérison s'est parfaitement maintenue sans récidive d'aucun des accidents qui avaient été observés. — (*Paris méd.*)

— *Des vomitifs chez les enfants.* — Dans un livre qu'il vient de publier, à la librairie A. Delahaye et Lecrosnier, sur les maladies des enfants, M. J. Simon recommande une précaution capitale dans la thérapeutique infantile : c'est de toujours fractionner et échelonner les doses.

Les vomitifs qu'il emploie de préférence sont les vomitifs végétaux : ipécacuanha, narcisse des prés et polygala.

La dose de poudre d'ipéca nécessaire est de 20 centigrammes pour un enfant nouveau-né, 30 jusqu'à un an, 50 à partir de un an et 1 gramme à partir de deux ans. Habituellement on donne cette quantité de poudre d'ipéca dans 30 grammes de sirop, que l'on fait prendre par cuillerée à café de dix en dix minutes jusqu'à effet vomitif.

On peut rendre cette mixture plus agréable au goût et à l'odorat en la modifiant ainsi :

Poudre d'ipéca.	30 cent. à 1 gr.
Sirop de violettes	30 grammes.
Looch blanc du codex.	120 —

Les fleurs du *narcisse des prés,* soumises à l'infusion, possèdent une propriété vomitive qui peut être utilisée dans les cas où les enfants se refusent à prendre l'ipécacuanha.

Le *polygala* se donne en tisane dans les bronchites quinteuses où il est nécessaire d'avoir recours à des contre-stimulants.

Le *tartre stibié* doit être employé avec la plus grande circonspection lorsque l'ipéca ne suffit pas à produire les vomissements, et il faut le suspendre dès que l'effet est obtenu.

Pour les enfants de moins de deux ans, M. J. Simon recommande la formule suivante :

Emétique.	25 milligr.
Eau de tilleul.	100 gr.

à prendre tiède en quatre ou cinq fois de dix en dix minutes.

A partir de deux ans il porte la dose à 5 centigrammes.

Il faut bien éviter de donner ce médicament dans les affections profondes inflammatoires du poumon, alors que l'émétique pourrait augmenter la prostration déjà trop grande.

Le *sulfate de cuivre* s'emploie quelquefois en potion à la dose de 10 centigrammes.

Dans la laryngite striduleuse, M. J. Simon ajoute au vomitif une potion antispasmodique telle que celle-ci :

Kermès minéral	5 ou 10 centigr.
Alcoolature de racine d'aconit. . . .	5 à 10 gouttes.
Teinture alcoolique de belladone. . .	5 à 10 —
Sirop de fleurs d'oranger.	30 grammes.
Eau de tilleul.	120 —

Par cuillerées à dessert d'heure en heure ou de demi-heure en demi-heure.

On évite ainsi le second accès qui pourrait revenir la nuit suivante.

Les vomitifs sont de même indiqués dans les *laryngites* légères ou intenses, au début du *croup*; dans ce dernier cas il faut les cesser dès que l'on peut craindre que leur action hyposthénisante ne vienne s'ajouter aux effets généraux de l'empoisonnement diphtéritique.

Dans les *bronchites des grosses et moyennes bronches*, les vomitifs sont excellents dans la seconde période, alors que les râles humides ont fait leur apparition. Dans la *bronchite des petites bronches*, les vomitifs ne doivent guère être administrés qu'une ou deux fois, puis faire place à la médication révulsive et tonique. Dans la bronchite capillaire, ils sont absolument contre-indiqués; ils ne pourraient produire qu'un effet déprimant.

Dans la coqueluche, M. Jules Simon donne un ou deux vomitifs dans la première période, puis un vomitif tous les deux ou trois jours dans la période des quintes caractéristiques.

Parmi les affections des voies digestives, les vomitifs doivent être largement employés dans les *angines inflammatoires, pultacée, herpétique, amygdalienne*. Dans l'angine diphthéritique, M. Jules Simon se contente de donner un vomitif dès le début et de le répéter au moment où le mal paraît s'étendre au larynx.

Un vomitif au début d'une *fièvre éruptive* offre souvent l'avantage de provoquer une fluxion cutanée qui décide l'apparition d'une éruption tardive et hésitante.

Les *convulsions* sont très souvent la conséquence de troubles de digestion; les vomitifs et les lavements purgatifs interviennent alors avec succès.

Chronique agricole et horticole. — *Le soja hispida.* — Nous avons déjà parlé de ce nouveau légume qui semble prendre une importance assez considérable dans la culture française; nous

donnons aujourd'hui sa description, quelques détails empruntés à la *Gazette des campagnes*.

Le soja hispida (fam. des légumineuses), importé une première fois du Mexique en 1874, puis une seconde fois de la Chine et du Japon en 1879, est aujourd'hui en voie de s'acclimater dans nos jardins comme légume délicat et nutritif, et dans les champs comme plante fourragère plantureuse et substantielle. La Hongrie au reste est en avance sur la France à cet égard; le soja y est cultivé sur une grande échelle comme plante fourragère, et tout le monde s'explique ce succès par l'abondance des feuilles de cette belle légumineuse, ainsi que par les nombreuses siliques dont la coque verte n'est pas moins nutritive que les trois grains contenus dans chacune d'elles.

Le soja est un tout petit haricot jaunâtre dont la pulpe très fine doit sa saveur délicate à une matière grasse particulière. L'analyse de ce grain faite à l'Institut agronomique, a constaté que, comparé aux autres légumineuses, vesces, féveroles, haricots, etc., le soja contient beaucoup plus de matières azotées et de matières grasses, moins de matières amylacées et sucrées. Aussi, à raison de sa matière grasse, l'a-t-on nommé « pois oléagineux. »

La culture du soja se pratique comme celle des haricots et des lentilles. On le sème dans le courant d'avril. Il faut choisir un moment où la terre est réchauffée par une bonne demi-journée de soleil pour obtenir une prompte germination. Il est bon aussi à cet effet de faire tremper la graine dans de l'eau chaude. On écarte les trous de 30 à 40 centimètres pour donner l'espace nécessaire au gros buisson que forme la plante. Le soja atteint une hauteur de 50 à 60 centimètres; la rigidité de sa tige et de ses rameaux latéraux dispense de ramer. Chaque pied produit une centaine de gousses contenant chacune 2 à 3 grains, rarement 4.

Trempé dans l'eau, le soja triple son volume en quelques heures; sa pellicule est si mince qu'on peut se dispenser de le manger en purée.

M. Olivier Lecq, à Templeuve (Nord), a étudié la culture du soja et en a fait le sujet d'une petite brochure qu'il distribue à ceux qui lui en demandent de la graine. La maison Vilmorin, quai de la Mégisserie, à Paris, répand aussi cette précieuse plante.

Bien qu'il faille semer le soja en avril pour s'assurer des récoltes de grain mûr, nous pouvons affirmer par un fait personnel qu'on peut réussir en le semant plus tard. L'an dernier, M. Olivier Lecq nous donna au concours régional de Melun (15 juin) des graines

de soja que nous fîmes semer le 20 du même mois. Grâce aux chaleurs de septembre, nous avons recueilli des graines en parfaite maturité.

Nous engageons nos lecteurs à pratiquer la double culture de cette légumineuse et à la semer au commencement de mai, il est encore parfaitement temps. — L. Hervé.

PHYSIQUE DU GLOBE.

Rapprochement entre le Vésuve et l'Hekla.

Monsieur l'abbé Moigno a reçu de Monsieur le docteur Eugène Robert la lettre suivante qui donne d'intéressants détails sur ces deux volcans si célèbres.

Monsieur l'Abbé,

L'Italie, que je viens de parcourir, ne pouvait pas manquer de m'offrir de nombreux sujets d'observations, les uns du domaine de l'archéologie, les autres de la géologie. Je ne toucherai cependant aux premiers qu'autant qu'ils se relieront étroitement aux seconds; en un mot, je ne vous entretiendrai guère que des éruptions du Vésuve comparées à celles de l'Hekla. Ayant eu la bonne fortune, deux années de suite, de voir le second de ces volcans et de bien examiner la contrée où il s'élève majestueusement, je crois qu'il ne sera pas hors de propos d'essayer un rapprochement entre ces deux rivaux, qui semblent se disputer les deux bouts de l'Europe. D'ailleurs, ils sont là comme des phares de l'ancien monde, toujours prêts à l'éclairer de leurs sinistres lueurs. Souvent aussi ils se sont donné le mot avec l'Etna pour terrifier les populations au même instant (1).

Pour moi qui ai parcouru une bonne partie de l'Islande et pour ainsi dire toutes ses côtes, je trouve une singulière ressemblance entre les énormes dépôts de cendres durcies (Tufa et Pépérino), qui forment des falaises très élevées au sud de l'Hekla et les collines de tuf et de pouzzolane, sur lesquelles Naples a été construit. En effet, aux habitations près, on se croirait en Islande, lorsque dans les rues qui ne sont pas encore garnies de maisons et surtout dans l'immense tunnel (Grotte de Pausilippe), creusé par les

(1) Trois des grandes éruptions de l'Hekla ont coïncidé exactement avec trois grandes éruptions du Vésuve et de l'Etna pendant les années 1619, 1754 et 1866.

anciens, pour faciliter les communications entre Naples et Pouzzoles, on voit que bien des maisons sont adossées au tuf volcanique (tufa pour nous), et que le tunnel lui-même traverse la même roche. Ce terrain a dans les deux pays, l'Islande et la Campanie, la même consistance, la même constitution géologique, si bien que des deux côtés, on y a creusé des étables, des bergeries, des magasins où l'eau ne pénètre jamais.

Ces deux volcans, qui ne diffèrent pas énormément de hauteur (1,557 mètres au-dessus du niveau de la mer pour l'Hekla et 1,200 mètres pour le Vésuve), semblent s'être fait jour à travers des roches trachytiques ou phonolitiques, sur lesquelles la malheureuse Pompéi s'était établie avec confiance. Pendant longtemps ils n'auraient vomi que des cendres et des scories; telle aurait été l'origine des grands dépôts de tufa et de pépérino qui règnent au pied de l'Hékla et entre lesquels se sont épanchées d'immenses coulées de lave ; telle a été la Summa, qui s'est échancrée pour livrer passage aux torrents de pierre fondue du Vésuve.

Cependant la nature des dernières éruptions de ces deux volcans n'est pas la même : à l'Hekla, on peut dire que du faîte à la base, c'est de l'obsidienne à tous les états, depuis la ponce jusqu'à l'obsidienne smalloïde, ayant une consistance pierreuse, d'une très grande tenacité, tandis qu'au Vésuve, rien de plus rare que la véritable pierre ponce. Ici, la roche des dernières coulées que nous avons vues encore en fluidité incandescente, est relativement très fragile, ce qui paraît tenir à l'abondance du feldspath incomplètement fondu.

L'aspect des coulées de lave de l'Hekla et du Vésuve, n'est pas non plus le même : au Vésuve elles sont plus accidentées, plus raboteuses et comme vernissées, tandis qu'à l'Hekla, elles ont perdu toute leur fraîcheur et sont plutôt grises que brunes et lustrées. Je crois que cette différence de coloration tient à ce que les cryptogames tels que les lichens se développent difficilement sur les laves du Vésuve, plus souvent exposées à la sécheresse qu'à l'humidité, tandis que pour l'Hekla, la surface de la roche est presque constamment humectée par les brouillards et la pluie, quand ce n'est pas de la neige.

Si les éruptions de cendres et de scories volcaniques, entremêlées d'eau de l'Hekla, n'ont point fait disparaître des villes telles que Herculanum, Pompéi, elles paraissent, néanmoins avoir anéanti des bouquets de bouleaux (forêts suivant les Sagas), qui avaient atteint d'assez grandes dimensions au pied du volcan islan-

dais, à en juger d'après des échantillons semblables à de vieux pilotis encore enracinés, que nous avons recueillis (ils sont au Muséum), dans le lit dégradé du Thverà. Ils avaient disparu dans un torrent boueux que M. Lyell a appelé *lave aqueuse*, formé par les cendres volcaniques tombées en même temps que la pluie, de la même façon qu'Herculanum et Pompéi.

Le rapprochement que j'ai cherché à établir entre les anciennes déjections de l'Hekla et du Vésuve peut acquérir une certaine valeur au point de vue des tremblements de terre qui, d'un moment à l'autre pourraient bouleverser des contrées occupées d'une part par les plus fertiles bœers (fermes) de l'Islande, et d'une autre part par la plus opulente ville de l'Italie. Or, depuis les temps les plus reculés, depuis la catastrophe qui a fait disparaître des forêts irlandaises et englouti Herculanum et Pompéi, on n'a pas ressenti dans le voisinage de l'Hekla, que je sache, de violents tremblements de terre. Naples a continué à s'étendre sans être obligée de relever des ruines. Les éruptions qui ont produit ces immenses dépôts de cendres et de scories semblent donc ne devoir plus se renouveler.

Mais il faut aussi dans cette grave question, tenir compte du plus grand éloignement de la mer, existant aujourd'hui par rapport à autrefois pour ces volcans encore en activité. A moins de crevasses, qui mettraient de nouveau en communication les foyers de l'Hekla et du Vésuve avec l'eau de la mer, il est à croire que ce danger n'est plus à redouter. Ceci semble un paradoxe, mais ces volcans, faute d'eau venue d'en bas pour les alimenter comme dans une machine à vapeur, tendent à s'éteindre tout à fait, ainsi que cela est déjà arrivé pour une foule de Iokulbs que nous avons trouvés entièrement couverts de neige en Islande.

Votre très humble et dévoué serviteur,

Dr Eugène Robert.

ASSOCIATION FRANÇAISE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES, SESSION D'ALGER.

Extrait du discours de M. Guillemin, maire d'Alger.

Le 14 juin 1830, une armée française débarquait à quelques kilomètres d'ici pour punir les corsaires barbaresques qui nuisaient au libre développement du commerce méditerranéen. Et

voilà que le 14 avril 1881, les habitants d'Alger viennent d'entendre la grande voix du canon annonçant un nouveau débarquement, présageant une nouvelle conquête. C'est encore une armée française qui vient planter son drapeau sur le sol africain. Mon rôle en ce jour est de saluer cette nouvelle armée, de lui dire que nous l'attendions, et de lui souhaiter la bienvenue, car elle es l'armée pacifique et libératrice de la science. Ses victoires ne coûtent pas de sang ni de larmes; dans les batailles qu'elle gagne ce n'est pas une race d'homme qui écrase et rançonne une autre race, c'est le génie humain qui subjugue la Nature et en fait son esclave docile et obéissante.

Mais il n'y a point de Capoue pour l'armée de la science : les cités les plus séduisantes vous retiennent huit jours à peine, puis chaque soldat retourne à son poste de combat reprendre la lutte, c'est-à-dire chaque savant à son laboratoire pour arracher un nouveau secret à la mystérieuse nature.

Nous nous rappelons, qu'il fut un temps où l'Afrique était pleine de cités populeuses qui rivalisaient avec celles de l'Italie, comme ses plaines luttaient de fertilité avec celles de la Sicile et de l'Égypte, pour nourrir l'insatiable monde romain. Ces jours de prospérité et de richesse, nous voulons qu'ils reviennent plus riches et plus prospères; nous nous tournons donc du côté de la science qui seule peut produire ce miracle, et il nous semble que le congrès actuel de l'Association française est bien réellement l'aurore de ce grand renouveau.

Pour l'instruction primaire, l'Algérie est fière d'être inscrite presque à la tête des nations les plus civilisées; le Lycée d'Alger est au premier rang parmi nos établissements d'instruction secondaire, et notre enseignement supérieur vient de faire un pas immense par le développement ou la création de nos quatre écoles supérieures qui seront bientôt des facultés.

Le succès éclatant des Expositions encore ouvertes à quelques pas d'ici est une preuve non discutable de notre prospérité matérielle, et le mouvement de progression ne doit pas s'arrêter là; il grandira à mesure que nous verrons s'établir notre réseau de chemins de fer; car ils serviront à supprimer les distances qui sont ici le plus grand obstacle à l'œuvre du peuplement et de la colonisation.

Mais notre industrie ne suit pas cette progression rapide; nos grandes usines, où sont-elles? C'est précisément à la science que nous voulons les demander.

Chacun sait que l'industrie se plaît à proximité de ces réservoirs de force qu'on appelle les usines de houille, et l'Algérie n'en possède pas. Mais chacun sait aussi que ces mines de houille sont épuisables, et que leur durée maximum peut être calculée sans peine; tandis que l'Algérie a pour elle le soleil, ce grand foyer d'où nous vient toute chaleur, toute lumière, toute vie, et dont l'activité n'est pas près de s'éteindre.

Et la ville d'Alger a l'heureuse chance de compter parmi ses enfants d'adoption le savant qui a commencé à utiliser la chaleur solaire, qui tente de remplacer le noir charbon de la terre par le splendide soleil des cieux. Qui oserait soutenir maintenant que cette substitution n'est pas possible? Le passé nous répond de l'avenir: chez les premiers peuples, au début de la civilisation, le soleil ne servait qu'à mûrir les moissons, il était agriculteur; depuis il est devenu artiste, rivalisant avec les peintres et les graveurs; et nous sommes bien près du jour où il se fera chimiste pour exploiter les mines dont l'Algérie est si richement dotée, et industriel pour faire marcher les usines que nous attendons et que nous aurons. Nous nous plaignons maintenant d'avoir trop de soleil; quand nous saurons l'utiliser nous n'en aurons pas assez.

Dans l'ordre des temps le spectacle n'est pas moins varié. Il y a cinquante ans, la ville d'Alger était un repaire de pirates qui vivaient par le pillage et la destruction; elle est maintenant la station préférée des malades qui viennent lui demander la guérison. Elle était vouée à la barbarie, elle est maintenant éprise de civilisation, et votre arrivée, Messieurs, va lui conférer le brevet scientifique qu'elle attendait et qu'elle saura mériter.

Aussi, est-ce avec une joie sincère que la ville d'Alger vous reçoit dans ses murs.

Remarques a propos de ce discours.

M. l'abbé Maze, notre correspondant, avait bien raison de dire que ce discours cherchait un peu trop l'effet, c'est aussi notre avis; nous n'en relèverons que deux ou trois passages, qui nous ont suggéré les réflexions suivantes :

Il est vrai qu'en principe l'armée de la science est plutôt pacifique que guerrière, mais ce n'est là qu'un principe tout platonique. Qui, en effet a inventé fusils, canons, poudres et torpilles plus ou moins explosibles, et tous les engins meurtriers dont la guerre dispose pour massacrer les hommes? N'est-ce pas la science?

Après cela, M. Guillemin nous dit que « le génie humain subjugue la nature et en fait son esclave docile et obéissante. » Nous sommes bien loin de nier que la science humaine ait produit des merveilles, au contraire, puisque nous passons notre vie à les raconter; mais avouons que le génie humain n'a pas tellement subjugué la nature que celle-ci ne se rebelle de temps en temps et ne regimbe parfois sous la main trop faible de son dompteur novice.

Demandez à l'île de Chio, ruinée de fond en comble il y a un un mois, si le génie humain peut apaiser les tremblements de terre et éteindre les volcans ; demandez aux marins si la météorologie peut calmer une tempête ou seulement changer sa direction ; demandez aux cultivateurs algériens si l'École des sciences d'Alger ou professe M. Guillemin, pourra faire cesser le simoun et arrêter les sauterelles.

Qui fait tomber la pluie là où il veut et quand il le veut ?

Qui fait gronder la foudre au sein des nuages et guide l'éclair sur sa victime ?

Qui connaît les mystérieuses obscurités des lois physiques et chimiques de la matière ?

Qui a la notion adéquate de ces forces qu'on appelle la pesanteur, la lumière, la chaleur, l'électricité ?

Qui a pénétré le secret de la vie des êtres et la raison de la mort ?

Est-ce la science même contemporaine ?

Nous ne citons que les grandes lignes sans entrer dans les détails.

Sans doute, la science a fait des progrès, elle en fait encore tous les jours ; les volumes se succèdent pour décrire ce que l'on sait ; mais, avouons-le sans feinte humilité, la somme de nos connaissances et de notre pouvoir sur la nature est infiniment moindre que celle de nos ignorances et de notre faiblesse.

Mais, voilà, et c'est surtout ce qui ressort du discours de M. Guillemin, quand on a prononcé aujourd'hui ce grand mot la SCIENCE ! on croit avoir tout dit ; la science renouvellera le monde ! elle changera la face de l'univers ! etc., on connaît la suite...

Eh bien non ! nous, amants passionnés de la science, nous qui travaillons à la répandre, nous qui voudrions la voir éclairer toutes les intelligences, quoiqu'on nous appelle des éteignoirs, nous le répétons encore, la science seule ne suffit pas à tout en ce monde,

parce qu'elle ne s'adresse qu'à l'esprit et qu'elle ne dit rien au cœur; entre autres détails, elle ne suffira pour coloniser l'Algérie; nous ne nions pas son efficacité partielle, mais pour coloniser un pays, pour régénérer un peuple mort, il faut plus que de la science, il faut même plus que du dévouement; il faut la foi à un but plus élevé que la gloire humaine, et l'espérance d'une récompense plus durable qu'un ruban; il faut au cœur l'amour de CELUI à qui les vents et la mer obéissent, qui connaît les secrets les plus intimes des lois de la Nature, parce que c'est LUI qui les lui a imposées.

La science contemporaine, ou plutôt quelques savants d'aujourd'hui, ont beau remplacer le mot Dieu par le mot Nature, cela ne supprime pas la personnalité de Dieu, et n'éclaire pas les obscurités de la voie scientifique.

Travaillez, messieurs les savants, creusez les profondeurs cachées de la nature, arrachez-lui ses secrets, la voie est assez vaste dans toutes les directions, et il y a de la besogne pour toutes les ardeurs; mais quand vous vous heurtez, et cela arrive très souvent, à une des innombrables inconnues dont se compose la formule du monde, sachez reconnaître qu'il y a une intelligence plus vaste et plus puissante que la vôtre, un génie qui a posé cette formule, qui en connaît tous les éléments constitutifs, et veuillez bien croire que vous n'ôterez pas un atome de votre gloire, en saluant cette intelligence du seul nom qui lui convienne et qui est DIEU. — H. VALETTE.

EXTRAIT DU DISCOURS DE M. CHAUVEAU, président.

Ferments et virus.

I. — L'Association française pour l'avancement des sciences ouvre aujourd'hui sa dixième session dans la ville d'Alger. Elle vient ainsi prendre à son tour possession de cette terre d'Afrique, arrachée à la barbarie par les armes françaises, il y a cinquante ans. C'est comme une nouvelle affirmation du droit de la France sur sa conquête, prix du sang de ses enfants, récompense du service que notre pays a rendu à la civilisation européenne en lui redonnant, avec cette riche contrée barbaresque, la liberté et la sécurité de la navigation dans la Méditerranée. Sur ce sol algérien, nous nous sentons bien dans un milieu français; disons plus, dans la France elle-même, oui, dans la France, prolongée, à travers la mer, jusqu'aux rives du Niger, où les Français retrouveront leurs compatriotes venus du Sénégal pour leur tendre la main.

S'il est une question médicale digne d'intéresser tout le monde,

c'est bien, en effet, celle des maladies virulentes. Redoutables aux individus, elles ne sont pas moins funestes aux familles et aux sociétés humaines. Ces maladies n'épargnent pas plus les animaux que l'homme lui-même. Beaucoup jouissent du triste privilège d'être communes à celui-ci et à ceux-là ; en sorte que l'homme, pour éloigner de lui la contagion, n'a pas seulement à se garder de son semblable ; il faut encore qu'il surveille les animaux domestiques, ses auxiliaires, ses compagnons de la vie sociale. Les épidémies et les épizooties sont des fléaux publics, qui réclament l'intervention de mesures prophylactiques générales. Pour combattre ces fléaux. le législateur a dû réglementer l'exercice de la liberté individuelle et de la liberté commerciale, même les relations de peuple à peuple. C'est là, vous le voyez, une question qui met en mouvement les plus grands ressorts de l'administration et de la politique. Voilà l'excuse qui me justifie de m'être laissé guider, dans le choix de mon sujet, par mes préoccupations et mes goûts particuliers.

II. — Qu'est-ce qu'un virus ?

C'est un ferment.

Il n'y a guère plus de vingt ans, cette réponse faisait sourire. Dans un livre sur la contagion, publié en 1853, on lit, en effet, ceci :

« M. Dumas, qui s'y connaît, regarde encore l'acte de la fermentation comme « *étrange et obscur.* » Elle donne lieu, d'après lui, à « *des phénomènes dont la connaissance est à peine pressentie aujour-* « *d'hui.* » Une affirmation aussi compétente ne doit-elle pas décourager ces tentatives qui prétendent éclairer le mode contagieux par le mode fermentatif? Supposez, pour un moment, que les deux faits soient du ressort de l'ordre physique, que peut-on gagner à éclairer l'un par l'autre, puisqu'il y a mystère des deux parts? *Obscurum per obscurius !* » (Anglada.) C'est un vitaliste de l'école de Montpellier qui parlait ainsi. Son langage ne serait désavoué par aucun adepte de n'importe quelle autre époque, car il exprime excellemment l'état de la science au moment où furent écrites les lignes que je viens de citer. Oui, il est parfaitement exact qu'il y a vingt-cinq ans, nous ne savions presque rien sur le mécanisme intime des fermentations. C'est en 1857 que commence l'ère des grands progrès. Elle s'ouvre par le *Mémoire sur la fermentation appelée lactique*, communiqué par M. Pasteur à l'Académie des sciences dans la séance du 30 novembre. L'auteur avoue franchement qu'il va au delà du fait dans ses conclusions. Il n'hésite pas cependant à les formuler avec une superbe confiance, que l'éclatant succès de

ses recherches ultérieures a pleinement justifié : « Quiconque, dit-il, jugera avec impartialité le résultat de ce travail et ceux que je publierai prochainement, reconnaîtra avec moi que la fermentation s'y montre corrélative de la vie, de l'organisation de globules, non de la mort ou de la putréfaction de ces globules, pas plus qu'elle n'y apparaît comme un phénomène de contact, où la transformation du sucre s'accomplirait en présence du ferment sans lui rien donner, sans lui rien prendre. »

L'œuvre de Pasteur pourrait prendre le titre de *Physiologie des ferments* — des ferments vrais ou figurés, bien entendu : ceux dont M. Dumas a dit qu'à l'exemple de la levûre de bière, qui en est le type, « ils se perpétuent et se renouvellent quand le liquide où s'opère la fermentation leur offre l'aliment dont ils ont besoin, » tandis que « les autres, qui ont pour type la diastase, se détruisent toujours quand ils exercent leur action. »

On n'a qu'à prendre, dans cette œuvre de Pasteur, l'étude de la levûre de bière, pour voir s'éclairer des plus vives lumières le mécanisme intime de la fermentation, par la détermination des fonctions physiologiques de ce microbe.

De par ces expériences, il est prouvé que les matières azotées des moûts sucrés, qui étaient considérées comme le ferment lui-même, ne sont que des aliments du vrai ferment. On peut les remplacer par un sel d'ammoniaque, auquel la levûre prend l'azote dont elle a besoin pour se développer et se multiplier. Quant aux matières hydrocarbonées, c'est au sucre qu'elles sont empruntées. Les conséquences de cette expérience ont été considérables. Elle a inauguré une méthode de recherches, qui ont produit les plus brillants résultats, en donnant à la théorie physiologique des fermentations une base inébranlable. Dans l'étude de l'influence de l'oxygène, l'induction tient une grande place. Mais l'auteur enchaîne le raisonnement aux faits avec une si séduisante sagacité, que nous allons volontiers avec lui, là où il veut nous entraîner. Voilà comment Pasteur en arrive à sa fameuse formule : *La fermentation, c'est la vie sans air*.

Il est bien difficile de ne pas accepter cette formule, en apparence paradoxale, quand on suit l'auteur dans la série des expériences par lesquelles il démontre que c'est l'expression d'un fait très général. Il n'est pas une des autres recherches de Pasteur qui n'apporte le même appui à la théorie physiologique de la fermentation. Qu'on le suive dans son étude de la fermentation acétique, et on le verra mettre encore, avec la plus grande précision,

le doigt sur le vrai mécanisme du phénomène. C'est encore un ferment figuré qui préside à la transformation de l'alcool en acide acétique. Mais cette fois, le microbe actif, le *mycoderma aceti*, être essentiellement aérobie, accomplit sa fonction de ferment en agissant sur l'oxygène de l'air, qu'il fixe sur l'alcool. D'autres ferments, au contraire, ne peuvent supporter sans périr immédiatement le contact direct de l'oxygène libre. Le vibrion butyrique est le type de ces ferments anaréobies. Aucune des études de Pasteur n'intéresse peut-être la physiologie générale plus que cette démonstration de l'existence de schyzomicètes pour lesquels l'air est un poison.

La sélection par cultures méthodiques et successives a joué un grand rôle dans la détermination et la spécification des différents ferments. Pasteur en a tiré le meilleur parti, et, après lui, ses élèves et ses imitateurs. Grâce à l'étude physiologique qui a été si soigneusement faite de tous ces ferments, le retour de la matière organisée à l'état inorganique n'a plus de mystères pour nous. Il n'y a pas à douter que les agents de la mort définitive ne soient des êtres vivants, des microbes. Nous connaissons aussi l'origine des germes de ces agents. Presque toutes les eaux en renferment. Les seules qui en soient dépourvues sont, d'après la démonstration de Burdon-Sanderson, celles qu'on prend à la source, au moment même où elles sortent du terrain à travers lequel elles se sont filtrées. L'air atmosphérique, suivant les régions, en contient plus ou moins, ou même en est totalement privé. Enfin les germes de ferments ne manquent jamais dans le corps même des animaux, destinés, quand la vie en sera absente, à leur servir de pâture. C'est l'ignorance de l'existence des germes répandus dans le monde extérieur qui avait permis de croire aux générations et aux fermentations spontanées. Ceux de l'air atmosphérique étaient les plus discutés, malgré les démonstrations bien connues de Schwann, de Schultze, de Schrœder et von Dusch. Pasteur a réussi à défier toute négation, en filtrant l'air sur du coton, comme l'avaient fait ces derniers, et en prouvant qu'une parcelle de ce coton, projetée dans une infusion stérilisée, y provoque le développement d'une multitude de microbes-ferments, qui ont bientôt déterminé l'altération du liquide. L'air, en lui-même, est absolument impropre à produire cette altération. Il n'a besoin, ni d'être chauffé, ni d'être lavé, ni d'être filtré pour acquérir cette qualité négative. Pasteur est, en effet, arrivé à démontrer que les moins stables des humeurs, l'urine et le sang frais, se conservent indéfiniment dans des

ballons ouverts, pourvu que la communication avec l'air extérieur ait lieu par un long col sinueux dont l'ouverture regarde en bas. Ce dispositif suffit à empêcher les particules solides de l'air d'arriver au contact des substances putrescibles. L'atmosphère des ballons reste toujours optiquement pure, pour employer l'expression de Tyndall. Or, plus de germes atmosphériques, plus de fermentation. Pasteur prouve de même que, si le vin, la bière, le vinaigre, s'altèrent dans les vases où on les emmagasine, c'est que ces précieux produits des fermentations industrielles sont souvent contaminés par les germes d'autres ferments empruntés à l'air, à l'eau ou aux récipients. Chacune des maladies de ces liqueurs est causée par un ferment particulier. Qu'on tue ces germes parasites, ou qu'on les empêche de se développer, ou bien enfin qu'on en prévienne l'introduction au sein du liquide, et le vin, la bière, le vinaigre ne pourront plus s'altérer.

L'ensemble de ces études est un des beaux monuments de la science contemporaine. Ont-elles dit leur dernier mot? Non. Ont-elles pénétré jusqu'au fond du mécanisme mystérieux des actions chimiques qui, dans les fermentations, accompagnent les actes physiologiques de la vie des microbes-ferments? Non. Mais, en établissant d'une manière irréfutable que ces microbes sont les agents nécessaires des phénomènes de fermentation vraie, ces études ont réalisé un immense progrès, qui comptera dans l'histoire des sciences. (*A suivre.*)

ATMOSPHÈRE.

La poussière, le brouillard et les nuages.

(Résumé d'une lecture faite à la Société royale d'Edimbourg, par M. John Aitken.)

La poussière, le brouillard et les nuages ne semblent pas au premier abord des phénomènes ayant entre eux quelque relation, cependant un examen plus attentif prouve que la poussière est le germe d'où sortent les brouillards et les nuages, et que ces phénomènes doivent être étudiés simultanément.

Une expérience bien simple le prouve : mélangeons de la vapeur avec de l'air dans deux grands vases en verre, l'un d'eux étant rempli d'air ordinaire, le second qui a traversé un filtre de coton et qu'on a débarrassé de toute poussière. La vapeur introduite dans le premier produit par sa condensation de nuage habi-

tuel, tandis qu'il ne se forme aucun nuage dans le vase contenant l'air filtré, qui reste sursaturé et parfaitement transparent.

La conduite différente de la vapeur dans les deux cas s'explique par les phénomènes correspondants, de la congélation, de la fusion et de l'ébullition. Les molécules de vapeur d'eau ne se combinent pas entre elles pour former une molécule de nuage, mais il faut à la vapeur un corps solide ou liquide sur lequel elle se condense. La vapeur dans l'air pur reste donc sans se condenser ou à l'état de sursaturation, tandis que dans l'air ordinaire les particules de poussière forment les noyaux sur lesquels la vapeur se condense pour former un brouillard ou un nuage.

L'air se trouve donc rempli d'une quantité de poussière, chaque molécule de brouillard ou de nuage étant primitivement représentée par une molécule de poussière, qui en provoquant la condensation de la vapeur la rend visible. S'il y a beaucoup de poussières dans l'air, il ne se condense que peu de vapeur sur chaque particule; celles-ci ne deviennent pas beaucoup plus lourdes et flottent facilement dans l'air. Si l'air est peu chargé de poussières, chacune d'elles condense plus de vapeur, s'alourdit et tombe plus rapidement.

Cette expérience peut se répéter avec une pompe à air, en plaçant un peu d'eau dans le récipient pour saturer l'air, qu'on refroidit alors en faisant tomber lentement la pression. Si l'air n'a pas été filtré, un nuage épais remplit le récipient; dans le cas contraire, il ne se produit pas de brouillard, faute de noyaux sur lesquels se produise la condensation. Dans cette expérience comme dans la première, le nombre des molécules de nuage est toujours en proportion avec la quantité de poussières. Si l'air est presque pur et ne renferme que peu de poussières, il se forme peu de molécules de nuage, mais elles sont lourdes et elles tombent comme une pluie fine.

Les conclusions à déduire de ces expériences sont :

1° Toutes les fois que la vapeur d'eau se condense dans l'atmosphère, la condensation se fait toujours sur un noyau solide;

2° C'est sur les poussières de l'air que se fait cette condensation;

3° Sans poussières, il n'y aurait ni brouillards, ni nuages, ni brumes et probablement ni pluies, et l'air sursaturé transformerait alors tout objet placé à la surface de la terre en un condenseur sur lequel il déposerait son excès d'eau;

4° Lorsque notre respiration devient visible par les froides mati-

nées d'hiver, ce fait prouve l'état impur et poussiéreux de l'atmosphère.

L'auteur cherche alors les sources de cette fine poussière atmosphérique, à la formation de laquelle contribue toute division de matière en parties ténues. L'écume de la mer, qui en séchant se change en une fine poussière, est un facteur important. Les matières météoriques jouent probablement aussi un rôle. Enfin les combustions en fournissent.

Si ces poussières sont nombreuses, on a vu que chacune condensant une petite quantité de vapeur, leur poids augmente peu, elles continuent à flotter dans l'air et forment cette condensation légère qui constitue le brouillard; toute cause qui augmente la proportion de poussières dans l'air tend par suite à épaissir le brouillard; si au contraire les poussières sont rares, les molécules plus grosses forment un nuage qui tombe plus rapidement.

En chauffant simplement un corps, comme un morceau de verre, de fer, de laiton, etc., on voit qu'on chasse un nuage de poussières, qui transportées dans le récipient à expérience au milieu de l'air pur provoquent la formation d'un épais brouillard lorsqu'on mélange l'air avec de la vapeur. Cette épreuve est si délicate, que si l'on chauffe la 100° partie d'un grain de fil de fer, la poussière qui s'en échappe produit un nuage très net dans le vase; et si l'on sort le fil de fer de l'appareil pour le toucher avec les doigts et le réintroduire, il provoque de nouveau la formation d'un brouillard. L'expérience a été faite avec plusieurs substances qui toutes ont produit le nuage. Le sel ordinaire est peut-être la substance la plus active.

On sait que la chaleur détruit les atomes dans l'air, et on pourrait croire que la flamme et les autres formes de combustion doivent purifier l'air. Cependant il n'en est rien. Qu'on brûle du gaz dans un récipient en verre, et rempli au préalable d'air filtré; on reconnaît que les produits de la combustion de l'air pur et du gaz exempt de poussières produisent une atmosphère nuageuse très épaisse. Ajoutons que dans toutes ces expériences l'air était purifié par un passage à travers du coton, et que mélangé à la vapeur, il ne donnait lieu à la formation d'aucun nuage.

Ce ne sont donc pas les atomes de poussières qui nous sont révélés par l'introduction d'un rayon de soleil dans une chambre noire, qui constituent les noyaux des molécules du brouillard et du nuage, puisque par la chaleur on peut les faire entièrement disparaître, et que l'air conserve ses propriétés actives de produc-

tion de nuage. La chaleur semble avoir pour effet de diviser les plus grands atomes qui réfléchissaient la lumière en atomes plus petits et invisibles. Lorsque nous parlons de poussières, nous voulons parler de particules infiniment petites et invisibles. Sans doute les molécules plus grosses qui reflètent la lumière sont des noyaux actifs, mais leur nombre est trop faible pour que l'effet en soit sensible.

On a émis cette opinion qui s'appuie sur quelques raisons, que le ciel devait à ces fines poussières sa coloration bleue.

D'autres expériences attestent la puissance productrice de nuages, de l'air et de gaz de diverses natures. Le gaz à étudier est introduit dans le récipient, mélangé à la vapeur, et l'on note les densités relatives du brouillard qui se produit. On a toujours constaté que l'air du laboratoire où brûlait le gaz donnait un brouillard plus épais que l'air extérieur, et que les propriétés de l'air extérieur variaient, le nuage produit étant plus épais par un temps sec que par un temps humide. On a expérimenté les produits de la combustion du gaz brûlé dans une flamme Bunsen, une flamme brillante et une flamme fumeuse; ils étaient tous également mauvais et pires que l'air dans lequel s'était fait la combustion. Les produits de la combustion d'un feu clair ou d'un feu fumeux produisent à peu près le même brouillard, beaucoup plus fort que celui donné par l'air de la chambre.

On a fait brûler diverses substances. Le sel ordinaire brûlé dans le feu ou dans une lampe à alcool produit une atmosphère de brume très épaisse, mais c'est le soufre dont les produits de combustion sont les plus actifs. Le brouillard est si épais qu'on ne peut lire à travers une couche de 5 centimètres seulement.

On a essayé des vapeurs de substances autres que l'eau afin de voir si elles se condenseraient sous forme de nuage sans avoir besoin de noyaux pour se déposer. Toutes les substances expérimentées, acide sulfurique, alcool, benzole, paraffine, produisent une condensation nuageuse seulement lorsqu'on les mélange à de l'air ordinaire non filtré, mais elles restent parfaitement transparentes si l'air est filtré. Elles se comportent donc comme la vapeur d'eau.

Il faut prendre certaines précautions avant d'appliquer les résultats de ces expériences à la formation des brouillards, devenus si fréquents et si considérables dans nos grandes villes.

Les expériences de laboratoire se font dans des conditions si différentes et sur une si petite échelle, qu'il ne serait pas sage de

pousser les conclusions trop loin et de les appliquer à ce qui se passe dans la nature. Nous pouvons cependant regarder ces expériences comme des faits établis sur lesquels on peut raisonner, et comme des modes d'opération qui nous aident à comprendre les grands phénomènes naturels.

On a démontré que la vapeur, en se condensant sur les poussières de l'air, produit un brouillard dont la densité dépend du nombre d'atomes de poussières; plus ceux-ci sont nombreux, plus les molécules de brouillard sont fines, et plus elles restent de temps suspendues dans l'air. On a démontré également que toutes les formes de combustion, parfaites ou imparfaites, produisent des noyaux de brouillard; on en peut conclure qu'il n'y a aucun espoir de voir, en adoptant des modes de combustion plus parfaits que les modes actuels, diminuer la fréquence, la persistance ou la densité des brouillards de nos villes. Cependant une combustion plus parfaite enlèverait à nos brouillards leur apparence soupe de pois (pea-soup) et les rendrait plus purs et plus transparents, en écartant la fumée qui aujourd'hui se mélangeant avec eux, augmente le mal, et les empêche de se dissoudre quand ils pénètrent dans nos appartements. La fumée descend pendant le brouillard, parce que les particules de fumée rayonnent bien; refroidies rapidement elles forment des noyaux sur lesquels se condense la vapeur d'eau; la fumée s'alourdit ainsi et tombe à la surface. Ceci explique pourquoi le rabattement de la fumée est souvent le signe précurseur de la pluie, en indiquant un état de sursaturation de l'atmosphère.

On a vu que la combustion du soufre donne lieu à d'épais brouillards. Le calcul montre qu'il y a plus de 200 tonnes de soufre brûlées en même temps que le charbon chaque jour d'hiver à Londres, quantité assez considérable pour accroître la densité des brouillards de la ville. Il y aurait un progrès à réaliser en diminuant la proportion de soufre dans le charbon dont on se sert en ville.

Avant de faire le procès complet à la fumée et au soufre, il faut remarquer qu'il serait nécessaire d'étendre d'une manière approfondie la valeur de la fumée comme désinfectant ainsi que les puissantes propriétés antiseptiques de l'acide sulfureux produit par la combustion du soufre. Pendant le brouillard l'air est immobile et stagnant. Aucun courant ne vient chasser les miasmes impurs ni les germes pernicieux qui flottent dans l'air, et dont l'effet fatal serait peut-être aggravé sans la présence de cette suie en sus-

pension et des produits de la combustion du soufre. Nous devons donc être prudents avant de substituer un danger considérable et inconnu à un péril évident mais moindre.

Après avoir reproduit le mémoire de M. John Aitken sur la poussière, le brouillard et la pluie, le journal *La Nature* ajoute les réflexions suivantes.

Ce travail remarquable ouvre un horizon nouveau aux météorologistes dans une des parties les plus difficiles de leur science, l'étude de la vapeur d'eau dans l'atmosphère. Nous pouvons prédire à coup sûr que les savants ne tarderont pas à se lancer dans cette nouvelle voie. Du reste M. Aitken continue ses recherches, et nous apprenons que dans les derniers jours de l'hiver il a répété ses expériences à des températures descendant jusqu'à 14° Fahr., et que le résultat a été le même qu'à des températures plus élevées : il n'y a pas de condensation nuageuse s'il n'y a pas de poussières; mais s'il y a des poussières, elles servent de noyaux pour la condensation, le nuage étant relativement peu épais à des températures aussi basses par suite de la petite quantité de vapeur d'eau présente. Si l'on se reporte aux expériences du professeur Lister, qui a démontré qu'une simple goutte de pluie développait dans des solutions sensibles des organismes qui seraient restés autrement des mois sans altération, on voit que la matière productrice des germes, ou les germes eux-mêmes, constitue au moins une partie de la poussière produisant les nuages et les brouillards. Par suite un respirateur en coton serait un bon préservatif contre une épidémie. Ces considérations suffisent pour prouver que cette question n'intéresse pas seulement les physiciens et les météorologistes, mais encore, et d'une manière peut-être plus spéciale, les physiologistes et les médecins.

Ces expériences me paraissent n'être qu'un cas particulier des phénomènes intéressants de sursaturation étudiés par M. Gernez. — L. M.

SCIENCE ÉTRANGÈRE.

Académie impériale des Sciences de Vienne. — **Mathématiques, astronomie, mécanique, chimie.** — 1. *Théorème de Varignon.* — Ce théorème planimétrique, à l'aide duquel Varignon, dans son traité de mécanique, relie le principe du levier au théorème du parallélogramme des forces, peut être amplifié et rendu démon-

trable par l'analyse. Soient E_1, E_2, E_3, trois surfaces planes se coupant en une ligne droite; f_1 une surface limitée par une courbe close quelconque sur E_1; f_2 la projection de cette surface sur E_2 dans une direction quelconque ou parallèle à E_2 f_3 la projection de la même surface sur E_3 dans une direction quelconque ou parallèle à E_3; K_1, K_2, K_3 les volumes de trois cônes, dont les bases sont f_1, f_2 et f_3, et dont le sommet commun est un point quelconque situé dans l'espace; enfin ε_1 ε_2 ε_3 l'unité positive ou négative, on arrivera constamment à l'équation :

$$\varepsilon_1 K_1 = \varepsilon_2 K_2 + \varepsilon_3 K_3.$$

Les valeurs des quantités ε se déterminent ainsi : On suppose un point fixe, O en dedans d'un des deux angles compris entre les deux surfaces E_2 et E_3, et on pose pour chaque ε l'unité négative ou positive, selon que le sommet commun des trois cônes se trouve sur le même côté que le point O, ou sur le côté opposé par rapport à la surface E, portant le même index que la quantité ε prise en considération. — M. le Dr HOCEVAR.

2. *Rotation d'un liquide dans l'intérieur d'un prisme rectangulaire polygone*. Cette rotation est représentée par l'équation :

$$u = \beta \cos \alpha x \sin \beta y, \quad v = \alpha \sin \alpha x \cos \beta y, \quad \omega = 0.$$

La fonction du courant (Strömungs-Function) est $Q = \cos \alpha x \cos \beta y$. Un nombre infini de lignes droites répondent à la valeur $Q = 0$; chacune de ces droites, qui partagent la surface plane en rectangles, est limitée par une ligne de courant. Les mouvements en dedans de deux rectangles contigus sont les images réfléchies l'un de l'autre, relativement au côté commun considéré comme surface réfléchissante. Il suffit donc de prendre en considération un seul de ces rectangles. Les lignes de courant les plus rapprochées du centre du rectangle diffèrent très peu d'un système d'ellipses semblables, dont la proportion des axes est égale à celle des côtés du rectangle. Les lignes de courant plus distants du centre s'assimilent de plus en plus à la forme du rectangle. Pour le cas spécial $\alpha = \beta$, les lignes de pression égale sont de la même espèce que les lignes de courant, toutefois les côtés des carrés du premier système inclinent de 45° vers l'axe. Un mouvement possible d'un liquide en dedans d'un prisme en rotation autour d'un axe parallèle à une de ses arêtes avec une vitesse angulaire constante, se détermine par des formules entièrement analogues. La situation des lignes de courant par rapport aux côtés mobiles des rectangles reste la même que celle relativement aux côtés fixes. Si, dans les équations hydro-dynamiques,

on prend égard aux termes résultant de la friction du liquide, l'on obtient comme solution les trois équations :

$$u = -e^{-ht}\beta\cos\alpha x\sin\beta y,\ v = e^{-ht}\alpha\sin\alpha x\cos\beta y \text{ et } \omega = 0,$$

h étant $= \frac{k}{\mu}\left(\alpha^2+\beta^2\right)$, k désignant le coefficient de friction du liquide; et μ sa densité. — M. le Dr M. MARGULES.

3. *Courbes d'accélération.* — Lorsqu'en dedans d'un plan, un point se meut librement en direction curviligne, la direction de son accélération change généralement à chaque élément de temps, et la succession de toutes ces directions constitue une courbe, qu'on peut appeler *courbe d'accélération*, et à laquelle peut s'appliquer le principe de la force vive. Il existe des courbes d'accélération d'un ordre supérieur, qui peuvent s'exprimer par des formules. — M. F. WITTENBAUER.

4. *Sections coniques.* — Soient :

$$(k)\ \alpha_1 x^2_1 + \alpha_2 x^2_2 + \alpha_3 x^2_3 = 0, \text{ et } (k')\ x^2_1 + x^2_2 + x^2_3 = 0,$$

les équations de deux sections coniques, $F = 0$ le lieu des points, dont les couples de tangentes à $k' = 0$, sont divisés harmoniquement par le couple de tangentes tracé à $k = 0$, on aura les équations :

$$^2k - \lambda\left[k\left(\frac{1}{\alpha_1}+\frac{1}{\alpha_2}+\frac{1}{\alpha_3}\right) + k'\right] + \frac{\lambda^2}{\alpha_1\alpha_2\alpha_3}F = 0,$$

$$\text{et } F - \lambda\left[k'(\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3) + k\right] + 2\lambda^2 k^1 = 0,$$

qui sont celles de deux systèmes de sections coniques mutuellement projectifs, dont l'un est constitué de sorte que le couple de tangentes, tracé d'un point quelconque d'une section conique de ce système à la section conique du faisceau, répondant à la même valeur de λ, est partagé harmoniquement par un couple de tangentes, tracé de ce même point à $k = 0$, l'autre système possédant la même propriété par rapport au faisceau opposé, respectivement à $k' = 0$. Le résultat de ces deux systèmes est une courbe du huitième degré, dont les points de section se groupent en quatre couples de points d'une involute avec les côtés d'un triangle se conjugant à lui-même et commun aux éléments du faisceau. Les points doubes de l'involute coincident avec les angles de ce triangle.

5. *Action de l'ammoniaque sur l'isatine.* — Contrairement à la formule énoncée par M. Baeyer, l'isatine contient au moins un groupe d'hydroxyl. Le diamide, dérivé de l'isatine donne nais-

sance à de l'ammoniac sous l'action d'alcalis, même dilués, ce qui ferait supposer la présence d'un groupe d'améide dans le diamide et d'un groupe d'hydroxyl dans l'isatine. Les groupes d'imide manquent dans le diamide en question, et la formule rectifiée de l'isatine est : $C^{16}H^{10}N^{2}O^{4}$. — M. le Dr E. De Sommaruga.

6. *Hydrogène carburé nouveau.* — Cet hydrogène carburé est l'hydro-camphène, dont la formule est $C^{10}H^{18}$. On l'obtient en remplaçant le chlore par l'hydrogène dans les combinaisons $C^{10}H^{17}Cl$ et $C^{10}H^{16}Cl^{2}$. Cette substitution ne peut avoir lieu qu'au moyen de l'hydrogène ayant pris naissance de la molécule elle-même. Le point de fusion de l'hydro-camphène est au-dessus de 150°, son point d'ébullition de 157 à 158, il ne s'assimile point un excès d'hydrogène chloruré et est très peu attaquable par les réactifs. — MM. J. Kachler et F. V. Spiher.

7. *Oxydation de la quinine.* — On sait que la cinchonine et la cinchonidine, mises en contact avec l'acide chromique, fourmissent de l'acide cinchonique (ou plutôt chinolino-mono-carbonique, formule : $C^{9}H^{6}N.COOH$), un acide de consistance sirupeuse, de l'acide carbonique et des traces d'acides organiques volatils. La quinine fournit les mêmes substances, seulement au lieu de l'acide cinchonique, un nouvel acide azoté, l'acide quinique ($C^{11}H^{1}NO^{3}$), faiblement coloré en jaune, très peu soluble dans l'eau, même bouillante ; ses solutions, dans les alcalis et dans les terres alcalines sont incolores, celles dans les acides dilués jaune citron. Ses sels cristallisent aisément, ceux à base de chaux et de baryte sont bien plus solubles dans l'eau que ceux de l'acide cinchonique et des différents acides pyrinodino-carboniques. On obtient très facilement des combinaisons avec les acides minéraux, ainsi que deux combinaisons bi-basiques avec le platine. Le permanganate de potassium n'agit que difficilement sur le nouvel acide et fournit ainsi de l'acide pyridino-tri-carbonique et une petite quantité d'un acide non encore suffisamment connu. L'eau froide décompose l'acétyl de l'acide quinique. Cet acide et ses sels se caractérisent surtout par l'odeur, semblable à celle de la coumarine, qu'ils émettent sous l'action de la chaleur, probablement par suite d'un développement d'oxylépidine. L'acide sirupeux, dérivé de la quinine, de même que les produits analogues, dérivés d'autres bases de la quinine, ne cristallise que très lentement et difficilement. La quinidine (conchinine de Hesse), oxydée par l'acide chromique, se comporte exactement comme la quinine. L'identité de l'acide cristallisé ainsi obtenu avec l'acide quinique a été indubi-

tablement constatée. Les faits précités, et quelques autres et encore, donnent lieu à conclure, avec un certain degré de vraisemblance, que la quinine et la quinodine, de même que la cinchonine et la cinchonidine, se composent en totalité des mêmes groupes, et que les isoméries de ces deux couples de composés reposent sur des bases en sous-ordre. Il est à remarquer, quant à la différence entre la quinine et la cinchonine et entre leurs deux isomères, que cette différence, exprimée par leurs formules respectives, se retrouve dans les formules des acides, auxquels elles donnent naissance.

Quinine et quinidine	Cinchonine et cinchonidine
$C^{20}H^{24}N^2O^2$	$C^{19}H^{22}N^2O^2$

Différence : CH^2O

Acide quinique	Acide cinchonique
$C^{11}H^9NO^3$	$C^{10}H^7NO^2$

(*à suivre*).

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU LUNDI 25 AVRIL 1881.

Sur une question de métrologie ancienne ; origine du mile *anglais*, par M. FAYE. — On sait que le *mile* de 1609^m a passé longtemps, parmi les géographes et les marins anglais, pour être la longueur de l'arc terrestre de 1'; en d'autres termes, on faisait le degré de 60 de ces milles. En réalité, il en comprend 69,5 : c'est donc une erreur d'un sixième environ. Cette erreur, si elle a duré longtemps chez nos voisins, ce que j'ignore, a dû causer plus d'un sinistre en mer. Elle a eu une autre conséquence bien remarquable : elle a failli étouffer dans son germe la découverte de l'attraction universelle. On trouve, en effet, dans tous les traités d'astronomie et de mécanique, le calcul mémorable par lequel Newton a montré que l'attraction de la terre, qui retient la lune dans son orbite, est absolument la même chose que la pesanteur. La première fois que cette idée maîtresse se présenta à l'esprit de ce grand homme, la vérification échoua, parce que Newton se servit alors du *mile* pour calculer le rayon de la terre. Il crut devoir renoncer à son idée ; il oublia même, pendant de longues années, un essai qui lui avait si mal réussi, et n'y revint, beaucoup plus tard, qu'à l'époque où il eut connaissance de la mesure d'un degré exécutée par Picard, en

France. La note très importante et très curieuse de M. Faye a pour but de rechercher l'origine de ce mile anglais, cause d'un pareil échec.

Voici ses conclusions, l'évaluation de Ptolémée n'est qu'une sorte de conversion de l'excellente mesure d'Ératosthènes en unités d'une autre époque et de longueur différente. Elle aura perdu ainsi quelque peu de sa précision première ; mais, telle qu'elle est présentée par Ptolémée, les géographes anglais avaient pleinement raison de la prendre pour base d'une évaluation de l'arc de 1' et de l'offrir aux marins de leur pays. Seulement, et c'est là que se trouve la méprise, ils ont cru que le grand astronome grec d'Alexandrie avait dû se servir du pied grec. Celui-ci est de 1 centième et demi plus grand que le pied anglais. Pour peu que les géographes anglais du XVIe siècle aient forcé cette évaluation et l'aient portée à 5 centièmes, ils auront trouvé 630 pieds anglais pour le stade, qu'ils croyaient de 600 pieds grecs, et ces 630 pieds ou ces 210 yards, multipliés par 500, leur auront donné 105,000 yards pour le degré et juste 1760 yards pour le *mile*. Le *mile* anglais a donc été vraisemblablement déduit de la mesure de Ptolémée ; son erreur de $\frac{1}{7}$ tient uniquement à ce qu'on a confondu le pied grec avec le pied philétérien.

— *Examen de matériaux provenant des forts vitrifiés de Craig Phadrick, près Inverness (Écosse) et de Hartmannswillerkopf (Haute-Alsace)*, par M. Daubrée. — D'une comparaison entre les matériaux des forts vitrifiés de la France avec quelques échantillons provenant du fort vitrifié de Craig Phadrick, en Écosse, a conduit M. Daubrée aux conclusions suivantes : A en juger par la similitude des caractères extérieurs visibles à l'œil nu, et surtout par celle des minéraux microscopiques engendrés lors de la fusion, la chaleur intense qui a agi sur ces masses paraît avoir été obtenue par une même méthode. Le procédé mis en jeu a été d'une puissance si surprenante, qu'il est difficile d'admettre qu'il ait été inventé, d'une manière indépendante, dans des contrées aussi distantes que celles où nous en voyons les résultats. Il est plus que vraisemblable qu'un procédé si ingénieux, et dont il est encore difficile sur des échantillons isolés de se représenter tous les détails, a été transporté successivement de l'une de ces contrées aux autres. Les enceintes vitrifiées pourront ainsi servir à marquer les étapes de certaines migrations. Considérés à un autre point de vue, les matériaux que nous venons d'examiner nous fournissent une nouvelle occasion de remarquer la merveilleuse facilité avec

laquelle des espèces cristallines peuvent prendre naissance au milieu d'une masse vitreuse convenablement chauffée ; ils contribuent aussi à éclairer la théorie du métamorphisme.

— *Météorite tombée à Louans (Indre-et-Loire), le* 25 *janvier* 1845 *et dont la chute est restée inédite*. Note de M. Daubrée. — Le 25 janvier 1845, à 3 heures après midi, par un temps clair et très calme, un bruit très fort a effrayé plusieurs personnes qui se trouvaient dans les champs, près du hameau le Pressoir, commune de Louans. Il fut suivi d'un sifflement comparable à celui d'un boulet de canon et du choc d'une masse sur le sol. Le lendemain, un habitant s'étant rendu sur le point qui lui avait été signalé, il trouva un trou de $0^{m},40$ à $0^{m},50$, rempli de l'eau tombée pendant la nuit, et en retira une pierre noire et très dure, pouvant peser 3 kilog. La météorite est une sporadosidère, appartenant au groupe le plus commun ; elle se rapproche tout à fait du type globulaire de Montréjeau.

— *Recherches sur la pipéridine*. Note de M. A.-W. Hofmann. — « Dans son beau travail sur la pipéridine, M. Cahours a étudié l'action des iodures méthylique, éthylique et amylique sur cette base. Dans le cours de mes recherches, dont les résultats ont été présentés à l'Académie de Berlin, j'ai eu l'occasion de répéter ses expériences, et, ainsi qu'il fallait s'y attendre, j'ai pu confirmer pleinement les résultats de mon ami. Seulement j'ai trouvé le point d'ébullition de la *méthylpipéridine* un peu plus bas ; ainsi M. Cahours l'indique à 118°, tandis que, selon mon observation, la méthylpipéridine bout à 107°. M. Hoffmann étudie tour à tour : la diméthylpipéridine et l'iodure de triméthylpipérylammonium.

— *Nodule de chromite dans l'intérieur du fer météorique de Cohahuila (Mexique) (météorite de Butcher)*. Note de M. Lawrenge Smith. — Les masses de fer de Cohahuila, que j'ai désignées sons le nom de *météorites de Butcher* pour les distinguer d'autres fers météoriques de la même région, m'ont déjà fourni plusieurs résultats nouveaux et très intéressants. De ce nombre est la concrétion, sur quelques parties externes, d'aragonite, produite sans doute après la chute, ainsi que le prouvent les concrétions particulières de la localité. Mais le point le plus intéressant est la découverte d'un minéral nouveau et remarquable, la daubréelite, qui se trouve au contact des nodules de troïlite contenus dans le fer. Un grand nombre de coupes pratiquées dans le fer ont toujours mis à jour la daubréelite, avec des caractères parfaitement définis.

— *Observations relatives aux phénomènes de l'absorption chez les organismes végétaux inférieurs*. Note de M. Sirodot. — *Conclusions*.

— Les organes d'absorption, chez les organismes végétaux inférieurs, présentent des phases parallèles à celles qui sont mieux connues dans les groupes plus élevés. En général, lorsqu'une cellule végétale à parois minces meurt, elle ne tarde pas à se gonfler en ballon; le ballon crève et la cellule disparaît. Sur les sommités détachées, les cellules mortes subissent une rétraction qui peut aller jusqu'au cinquième de leurs dimensions. Le fait s'explique : 1° par la suppression d'une tension intra-cellulaire résultant de l'absorption par les filaments radicellaires; 2° par une certaine élasticité d'une paroi cellulaire qui se transforme en un gélin muqueux sur sa surface externe.

— M. Sire présente à l'académie un instrument destiné à mettre en évidence la loi de Foucault relative à la déviation apparente du plan d'oscillation du pendule. On sait que Foucault a formulé cette loi en disant que *le déplacement angulaire du plan d'oscillation est égal au mouvement angulaire de la terre dans le même temps, multiplié par le sinus de la latitude*. L'instrument permet de vérifier la loi en question, que l'expérience soit réalisée au pôle, à l'équateur ou à telle latitude que l'on veut. On constate également que ce déplacement angulaire du plan d'oscillation du pendule se fait vers la gauche de l'observateur qui regarde le pendule dans notre hémisphère et qu'il a lieu vers la droite dans l'hémisphère austral.

— *Théorie générale des transmissions par câbles métalliques, règles pratiques*. Mémoire de M. H. Léauté. — Le point capital de cette étude est la détermination du *coefficient de fonctionnement* dans les transmissions télodynamiques, coefficient qui fixe la manière dont se comporte un câble sous l'influence d'une variation dans les efforts exercés. Cet équivalent conduit : 1° à la notion de l'*équivalence* de deux transmissions au point de vue du fonctionnement; 2° à l'appréciation des effets des variations de longueur que subissent les câbles; 3° à la notion des *câbles limites*, câbles qui transmettent la plus grande force qu'il soit pratiquement possible de leur demander, et que l'on peut du reste employer lorsque la résistance à vaincre est sensiblement constante.

— *Sur l'essence de* licari kanali, *ou essence de bois de rose femelle*. Note de M. H. Morin. — *Conclusions*. — L'essence de licari kanali paraît, comme les essences de cajeput et d'*Osmitopsis asteriscoides*, être un isomère du camphre de Bornéo et susceptible de former de même, par déshydratation, un carbure d'hydrogène dont la composition répond à la formule $C^{20}H^{16}$.

— *Sur l'œuf d'hiver du phylloxera.* Lettre de M. V. Mayet à M. Dumas. — *Faits établis* : — L'éclosion de l'œuf fécondé se fait autour de Montpellier pendant tout le mois d'avril, et même dès la fin de mars; snr un groupe d'une dizaine de riparias (type sauvage) des galles, et dans ces galles des aptères adultes en train de pondre, sont nés de l'œuf d'hiver vers le 25 mars.

— *Résultats obtenus, dans les vignes phylloxérées, par un traitement mixte au sulfure de carbone et au sulfocarbonate de potasse.* Lettre de M. Laugier à M. Dumas. — Les excellents résultats obtenus par le traitement mixte au sulfure de carbone et au surfocarbonate de potasse, que j'avais institué en juillet-août 1880, et constatés par M. le délégué régional, ont été confirmés par les recherches effectuées en mars 1881, sous ma direction. En employant pour diluer le mélange de sulfure et de sulfocarbonate, du *sewage*, la formation du nouveau *chevelu* a été encore plus marquée. Les phosphates et les sels ammoniacaux, dont ce *sewage*, liquide résidu de la fabrication du sulfate d'ammoniaque avec les eaux de vidange de l'usine de Nice, contient une proportion notable, paraissent avoir secondé énergiquement l'action fertilisante de la potasse du sulfocarbonate. Ce *sewage* est à très bon marché (2 fr. le mètre cube) et revient, en général, moins cher que l'eau, car la plupart des fermiers consentent à le transporter eux-mêmes à titre d'engrais supplémentaire.

— M. Faye présente le premier volume des *Annales de l'observatoire de Toulouse.* — L'ouvrage a été imprimé par M. Gauthier-Villars : c'est assez dire que la beauté et l'exactitude de l'impression répondent aú mérite de l'ouvrage. Parmi les mémoires les plus remarquables, nous citerons : Les études de M. Tisserand sur les deux systèmes secondaires de notre monde, celui de Jupiter et celui surtout de Saturne; une étude intéressante de M. Gruey sur la lumière zodiacale; une belle et importante série d'éclipses des satellites de Jupiter, observées par MM. Perrotin, Bigourdan et Jean; un grand travail sur les taches du soleil; des observations délicates sur l'anneau de Saturne et les passages de satellites par des tangentes extrêmes de l'anneau, observations qui ont donné une valeur très précise de ses dimensions; enfin des dessins des taches du soleil, admirablement exécutés par M. Jean; ce spécimen fait désirer que l'ensemble de ces dessins ne reste pas dans les cartons de l'observatoire de Toulouse.

— *Sur une classe d'équations différentielles linéaires à coefficient doublement périodiques.* Note de M. Appell.

BULLETIN DE L'ÉTAT CIVIL DE LA VILLE DE PARIS

Du 22 au 28 avril 1881.

Population d'après le recensement de 1876 : 1,988,806 habitants.

Mariages 522

Naissances. — Total. 1,226

Par sexes	Masculin. . .	609	Par rapport aux mariages	Légitimes.	824
	Féminin . . .	517		Illégitimes reconnus. . . .	78
				Illégitimes non reconnus .	224

Décès. — Total. 1,127

Par sexes	Masculin. . .	608	Par âges . .	De 0 à 5 ans., ...	332
	Féminin . . .	519		Au-dessus de 5 ans. . .	795

PAR CAUSES :

Fièvre typhoïde.	27
Variole.	21
Rougeole.	14
Scarlatine	9
Coqueluche.	15
Diphtérie, croup.	57
Dysenterie	1
Érysipèle.	7
Infections puerpérales	6
Autres affections épidémiques. . . .	»
Méningite.	54
Phthisie pulmonaire	180
Autres tuberculoses..	8
Autres affections générales.	73
Malformations et débilité des âges extrêmes.	66
Bronchite aiguë	36
Pneumonie.	85
Athrepsie ou (gastro-entérite) des enfants nourris au biberon et autrement.	35
Au sein et mixte.	29
Inconnu.	2
Autres maladies de l'appareil.	
Cérébro-spinal	112
Circulatoire.	63
Respiratoire	88
Digestif.	60
Génito-urinaire.	18
De la peau et du tissu lamineux. . .	10
Des os, articulations et muscles. . .	10
Après traumatisme par fièvre inflammatoire.	»
Fièvre infectieuse	»
Épuisement.	»
Causes non définies.	»
Morts violentes.	36
Causes non classées.	5

TOTAL. . . . . 1,127 — Contre. . . . 1,168 de la semaine précédente.

Le rédacteur-Gérant : F. MOIGNO.

Saint-Denis. — Imp. CH. LAMBERT, 17, rue de Paris.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

Chronique de météorologie. — *Marche des isothermes au printemps dans le Nord de l'Europe.* — Depuis l'époque où de Humboldt eut l'idée de représenter par des lignes d'égale température (ou *isothermes*) la distribution de la chaleur sur la surface de la terre, la météorologie s'est enrichie d'un assez grand nombre de cartes thermiques, embrassant soit le globe tout entier, soit certaines régions déterminées. Quelques-unes de ces cartes, comme celles de Dove par exemple, sont des plus précieuses pour les études de climatologie générale; elles indiquent, pour une époque donnée, la hauteur moyenne du thermomètre sur tous les points de la terre. M. H. Hildebrandsson, le météorologiste suédois bien connu, a tracé récemment des cartes semblables pour l'Europe occidentale, mais en partant d'un principe différent, dont l'application donne des résultats non moins utiles et non moins importants. Au lieu de considérer la répartition des températures à un même instant, sur le nord de l'Europe, il a dessiné des courbes indiquant à quelles époques une même température, 0° par exemple, était atteinte aux différents points de cette partie de notre continent. Ce genre de recherches a très peu attiré l'attention jusqu'ici, malgré le vif intérêt qu'il présente. En effet, la connaissance de la marche des différents isothermes a une grande importance pratique au point de vue de la phénologie, c'est-à-dire du développement de la végétation suivant les cercles de latitude; elle est également importante pour l'étude des migrations des oiseaux, de la prise et de la débâcle des lacs, des rivières, etc.

« Si la terre était une sphère à surface uniforme, dit M. Hildebrandsson, il est clair que les isothermes marcheraient parallèlement aux degrés de latitude et que chaque isotherme oscillerait selon les saisons entre deux degrés. Mais la répartition de la surface du globe en terres et en mers, en montagnes et en vallées, etc., fait que les isothermes ne suivent nullement les parallèles et que leur cours est très différent en été ou en hiver. L'été, on le sait, les terres sont plus chaudes que la mer, à la même latitude, tandis que c'est l'inverse qui a lieu en hiver. L'amplitude annuelle est

donc plus grande à l'intérieur du continent, où l'hiver est rigoureux et l'été ardent, que sur mer, au large et sur les côtes, où la température est plus également répartie pendant le cours de l'année.

Dans une région du monde ayant une situation comme le nord de l'Europe, il est donc bien évident que pendant l'hiver et au commencement du printemps, les côtes de l'Océan doivent être plus chaudes que l'intérieur du pays, tandis que vers l'été, la température s'élève plus rapidement dans l'intérieur de la Russie que près des côtes. Il est clair, par conséquent que les isothermes de 0° doivent se mouvoir tout autrement que ceux de 12° par exemple. »

C'est ce qu'indiquent parfaitement les cartes dressées par M. Hildebrandsson. Prenons Bruxelles et Saint-Pétersbourg comme exemples, et nous verrons que dans la première de ces villes la température moyenne 0°,7 (minimum de l'année à Bruxelles) est atteinte le 10 janvier, tandis qu'à Saint-Pétersbourg la température de 0° n'arrive que vers le 8 avril : l'isotherme de 0° emploie donc trois mois à passer d'une ville à l'autre. L'isotherme de 3° avance un peu moins lentement : il atteint Bruxelles le 1er février et Saint-Pétersbourg vers le 25 avril : la différence n'est plus que de 84 jours, Le 10 mars, le thermomètre atteint chez nous 6° ; à Saint-Pétersbourg, cette température ne s'observe habituellement qu'au 5 mai environ : il faut donc 50 jours à l'isotherme de 6° pour aller de Bruxelles à Saint-Pétersbourg. Celui de 9° marche encore plus rapidement : il est à Bruxelles au 7 avril et à Saint-Pétersbourg au 15 mai ; celui de 12°, enfin, n'emploie que 27 jours à franchir la distance qui sépare les deux villes que nous avons considérées ; il est en Belgique à la date du 4 mai et, en Russie le 1er juin.

« D'une manière générale, dit le savant météorologiste d'Upsal, les isothermes de 0° et de 3° se meuvent dans l'Europe occidentale de l'ouest à l'est. A l'intérieur du continent, ils s'avancent du sud au nord, Si l'on ne tient pas compte de l'influence des montagnes — qui produisent des écarts en certains endroits, surtout autour des Alpes et des monts Scandinaves, — ces isothermes ont donc la forme d'une équerre à angle droit étendant ses côtés au nord et à l'est et avançant son sommet du SW. au NE.

La carte de 6° et plus encore celle de 9° font voir combien la situation change sous l'action de l'échauffement croissant de la terre par rapport à l'Océan. En effet, sur la carte de 9°, les iso-

thermes courent presque en ligne droite à l'ouest et à l'est et avancent du sud au nord. Enfin, la dernière carte nous montre les isothermes de 12° allant en somme de l'OSO, à l'ENE. et s'avançant assez parallèlement à eux-mêmes vers le NNE., jusqu'à ce que vers le 10 juillet ils trouvent leur limite septentrionale sur les côtes entre Lofoden et Vardo.

Cette marche singulière des différents isothermes explique cette particularité du développement de la végétation le long des côtes suédoises de la Baltique, d'être de plus en plus rapide vers le nord à mesure que le printemps s'avance, ce qui n'est pas le cas à l'intérieur du continent. (*Ciel et Terre.*)

Chronique de physique. — *L'acoustique en Chine.* — La *Nature Anglaise* a reçu communication de la lettre suivante, adressée de Shanghai à M. le professeur John Tyndall.

Cher monsieur, mon ami M. Hsu a mis en lumière quelques faits intéressants relatifs à l'acoustique. Comme il est le frère du fonctionnaire du pays qui a traduit avec moi votre ouvrage sur le son, et que ces faits se rapportent particulièrement à cet ouvrage, je prends la liberté de vous transmettre ses remarques, dans l'espoir que vous voudrez bien éclaircir ses idées sur un sujet auquel il porte le plus grand intérêt. Voici ce qu'il dit :

« Il est dit dans les anciens ouvrages chinois sur la musique que les cordes ou tuyaux produisent l'octave supérieur ou inférieur selon qu'on diminue ou qu'on augmente de moitié leur longueur.

« Dans un ouvrage écrit par Chey-toai-Yoh pendant la dynastie des Ming, il est établi que cette règle n'est exacte que pour les cordes, mais qu'elle ne l'est pas pour les tuyaux ouverts comme la flûte ou le flageolet.

« Il y a quelques années j'ai essayé de déterminer la cause de cette différence et de l'évaluer exactement. Un tube cylindrique de laiton, ouvert, de 225 millimètres de long, donne une certaine note quand on en presse l'extrémité contre la lèvre supérieure et qu'on y souffle à l'aide d'une embouchure qui y est faite. Si on coupe la moitié du tube, les 112 millimètres qui restent ne donnent pas l'octave ; mais en enlevant 12 millimètres de plus, laissant ainsi une longueur de 10 centimètres, on produit exactement l'octave. Cette expérience tentée avec des tubes de longueurs et diamètres variables a conduit aux mêmes résultats, à savoir que les 4 neuvièmes de la longueur rendent toujours l'octave plus ou moins exactement. En examinant une flûte dont les clefs avaient été ajustées à l'étranger j'ai reconnu que le même principe avait été

appliqué dans les dispositions employées pour la production des octaves. Néanmoins je ne voyais pas la raison qui faisait que les tubes ouverts ne suivaient pas la même règle que les tubes fermés et les cordes.

« Quand j'ai lu la traduction du traité du son du professeur Tyndall, j'ai été surpris de voir reproduite exactement l'ancienne idée Chinoise. Il y est dit, page 214 : Dans les tuyaux ouverts comme dans les tuyaux fermés le nombre de vibrations exécutées dans un temps donné est inversement proportionnel à la longueur du tuyau, etc. D'après cela comme l'octave d'une note correspond exactement à un nombre double de vibrations dans le même temps, un tuyau ouvert doit être réduit exactement de moitié pour donner l'octave supérieur. Or mes expériences ont démontré que cette proposition est erronée.

« Dans la crainte d'avoir mal compris la pensée du professeur anglais, je serais heureux qu'on lui écrivît à ce sujet, et que mes doutes puissent être éclaircis. Ce que j'ai besoin de savoir, c'est l'exacte proportion de longueur qui existe entre un tuyau ouvert et un tuyau de même diamètre produisant l'octave supérieur, ainsi que les proportions exactes de longueur pour chacun des tuyaux ouverts donnant les douze demi-tons qui forment l'échelle d'un octave. Si la longueur donnant l'octave dans les tuyaux ouverts ne concorde pas avec la longueur nécessaire pour les cordes et les tuyaux fermés, les longueurs de tous les tuyaux donnant les notes intermédiaires doivent dans ce cas différer également. Comment ces longueurs peuvent-elles être calculées? Sont-elles susceptibles d'être exprimées par une courbe mathématique ou par une formule? Pourquoi la même règle ne convient-elle pas aussi bien aux tuyaux ouverts qu'aux cordes et aux tuyaux fermés? Je me suis fait moi-même une théorie, mais je n'ai pas en moi-même une confiance suffisante pour la publier avant d'avoir concentré davantage mon attention sur cette question. En attendant je serais heureux que les savants étrangers pussent me permettre d'élucider ce sujet intéressant et important. La théorie et la pratique de la musique en Chine a été graduellement viciée par des erreurs dans la construction des instruments, et par suite je suis désireux d'avoir une base scientifique d'après laquelle une réforme puisse s'effectuer. »

Je ne puis trouver aucun traité de musique ou d'acoustique qui jette quelque lumière sur ces questions intéressantes et je regarderais par suite comme une grande faveur que vous voulussiez bien

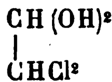
m'envoyer quelque ouvrage me permettant de satisfaire l'ardente curiosité de mon ami Chinois.

Je vous envoie un compte-rendu du département pour la translation des livres scientifiques à l'arsenal de Kinagnan. Vous verrez que vos notes sur la lumière se publient maintenant en Chinois. Un exemplaire vous en sera bientôt envoyé. J'ai l'espoir de commencer bientôt la traduction de votre chaleur considérée comme mode de mouvement. Vos notes sur l'électricité seront bientôt publiées en Chinois. — JOHN FRYER.

CHIMIE.

REVUE DES PROGRÈS LES PLUS RÉCENTS, PAR M. GERBER.

Hydrate de l'aldéhyde dichlorée, par le Dr RICHARD FRIEDRICH (J. Liebig's *Ann. der Chemie*, 206, p. 251). — Lorsque l'on prépare le chloral butylique suivant le procédé indiqué par Pinner (1), on obtient une fraction assez notable de produits bouillant au-dessous de 115-120°C. L'auteur a fractionné ceux-ci à nouveau et observé que dans les portions passant entre 96° et 100°, il se déposait, après quelques jours, des cristaux assez volumineux. Il a recueilli ces cristaux, qu'il est facile de séparer des liqueurs mères par la trompe puis en les exprimant entre des doubles de papier à filtrer, et les a fait recristalliser dans la benzine jusqu'à ce que leur point de fusion restât constant à 43°C. L'analyse a conduit à la formule $C^2Cl^2O^2H^4$ représentant l'hydrate de l'aldéhyde dichlorée :



$$\begin{array}{l} CH(OH)^2 \\ | \\ CHCl^2 \end{array}$$

Les réactions suivantes ne laissent aucun doute à cet égard :

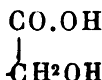
Les cristaux, distillés sur de l'acide sulfurique concentré ont fourni la dichloracétone décrite par Paterno, point d'ébullition 88 à 90°. D'une autre part, en oxydant par l'acide nitrique fort, au soleil, quelques grammes de substance, l'auteur a obtenu l'acide dichloracétique caractérisé par l'analyse de son sel de potassium.

L'hydrate de dichloraldéhyde est facilement soluble dans l'eau et dans l'éther. Du premier de ces dissolvants on ne peut extraire, par l'évaporation lente, au-dessus de SO^4H^2, qu'une masse gom-

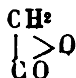
(1) Ce procédé consiste à traiter l'aldéhyde ou la paraldéhyde seules ou en solution dans CCl^4 par un courant de chlore.

meuse ; dans l'éther, la cristallisation est confuse. La benzine seule permet d'obtenir cet hydrate convenablement cristallisé; il affecte une forme monoclinique, comme l'hydrate de chloral dont il est du reste facile à distinguer par son point de fusion 43° au lieu de 57.

Sur la distillation sèche du dichloracétate de potassium, par le même. (*Ibid.*, p. 254). — Kékulé a obtenu par la distillation sèche des monochloracétates métalliques (lequel ?) non privés de leur eau de cristallisation, du chlorure métallique de l'acide glycollique :

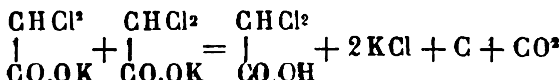


et une quantité de glycolide :



Dans l'espoir d'obtenir un glycolide chloré, l'auteur a soumis à la distillation sèche le dichloracétate de potassium. 5 grammes de ce sel ont été chauffés dans un tube de verre épais fermé à l'une de ses extrémités et relié d'autre part à un récipient bien refroidi. Si l'on chauffe avec précaution la réaction est facile à modérer, d'autant mieux qu'elle donne lieu à un dégagement de gaz dont la production plus ou moins rapide sert de guide à l'opérateur.

Le produit gazeux recueilli sur l'eau s'est trouvé être du gaz carbonique pur, entièrement absorbable par l'eau de baryte ; le résidu solide de la distillation se compose de chlorure de potassium et de charbon. Quant au liquide distillé, il est soluble dans l'eau et présente une réaction fortement acide. L'auteur a reconnu que c'était de l'acide dichloracétique presque pur mélangé de traces très faibles d'acide chlorhydrique. D'après cela on peut formuler ainsi la réaction :



Les quantités respectives du liquide distillé et du résidu sont conformes à celles que réclame l'équation ci-dessus.

Il sera très intéressant de voir comment se comporte, à la distillation sèche, le trichloracétate de potassium ; dans ce cas, l'absence d'hydrogène ne permettant pas la formation d'un acide, on

obtiendra peut-être un glycolide chloré ou encore de l'acétone *hexachlorée*.

Sur la β méthylnaphtytaline, par M. FRIEDRICH REINGRUBER. — (J. Liebig's, *Annalen der Chemie*, 206, p. 367). — M. Reingruber a repris l'étude des huiles lourdes de goudron de houille passant entre 220 et 270°, c'est-à-dire entre les points d'ébullition respectifs de la naphtaline et de l'acénaphtène. Voici un résumé de son travail : Ces huiles sont en majeure partie composées de naphtaline et d'acénaphtène qui, solides tous deux, sont maintenus à l'état semi-fluide par la présence de quantités relativement faibles d'hydrocarbures liquides et de composés oxygénés de la classe des phénols, enfin de substances azotées. Pour isoler les hydrocarbures particuliers contenus éventuellement dans ces huiles, l'auteur les a soumises à une série de distillations fractionnées suivies de cristallisations partielles par un froid de — 20°.

Les portions liquides séparées par la presse ont été traitées par les alcalis pour éliminer les phénols puis lavées à l'acide sulfurique pour enlever les bases. Tous ces traitements ont été répétés plusieurs fois et les résidus solides obtenus par l'action de la presse analysés avec soin n'ont point fourni d'autres produits que de la naphtaline dans les fractions bouillant jusqu'à 260°, de l'acénaphtène dans les fractions bouillant au-dessus de cette température. Après bien des peines l'auteur est arrivé à isoler une faible quantité d'huile bouillant entre 238 et 245° et dont la purification ultérieure a présenté aussi beaucoup de difficultés. L'analyse et la densité de vapeur conduisent pour cette huile à la formule $C^{11}H^{10}$.

Trouvé : Densité gazeuse.	4,79
Calculé pour $C^{11}H^{10}$.	4,90

Cet hydrocarbure possède la composition d'une méthylnaphtaline et ses propriétés permettent de l'envisager comme tel. Il se présente sous la forme d'une huile à fluorescence bleue, à odeur faible, point désagréable, bouillant vers 242-243° et se solidifiant vers — 18 à — 20° en masse dure, cristalline, point de fusion — 18°.

La méthylnaphtaline se mélange en toutes proportions avec l'alcool anhydre, l'éther, la benzine, le sulfure de carbone, l'acide acétique cristallisable, etc. Un mélange de cet hydrocarbure et d'une solution alcoolique, saturée à froid, d'acide picrique, ne donne lieu, même après longtemps, à aucun dépôt.

On sait que Fittig a préparé par la réaction de l'α bromonaphtaline sur l'iodure de méthyle, en présence du sodium une méthyl-

naphtaline qui, par son mode de formation, doit être considérée comme un dérivé α. Cet hydrocarbure diffère de celui extrait du goudron de houille par son point d'ébullition ; 231-232° (au lieu de 242-243°), par sa densité 1,0287 (au lieu de 1,0042) et parce qu'il reste liquide même à — 20°. La méthylnaphtaline de goudron est donc très probablement le dérivé β.

M. Reingruber pense avoir isolé un deuxième carbure spécial bouillant vers 264° et qui serait une diméthylnaphtaline. C'est en vain qu'il a cherché, dans les portions bouillant vers 250-260° le diphényle dont Büchner avait signalé la présence dans le goudron. Il n'est pas rare de voir la naphtaline incomplètement purifiée fondre vers 71° et c'est apparemment de la naphtaline impure que cet observateur a considérée comme du diphényle en se basant uniquement sur le point de fusion (71°) (1).

Sur des combinaisons de certains hydrates d'oxydes avec les acides, les alcalis et les sels, par M. J.-M. van Bemmelen (*Journ. f. pr. Chemie* 23, p. 324. — On a souvent observé des combinaisons insolubles contenant les parties constituantes dans les proportions en apparence les moins simples ; tel est le cas par exemple pour les manganites que divers chimistes ont obtenus et analysés sans pouvoir assigner à ces composés des formules simples. On sait d'autre part avec quelle persistance certains oxydes métalliques fraîchement préparés retiennent les sels au contact desquels on les a préparés. M. V. Bemmelen a fait une étude très soignée de quelques phénomènes de cet ordre et il croit pouvoir les attribuer à des combinaisons très instables, partiellement dissociées, mais qui obéissent néanmoins aux lois générales des combinaisons chimiques. — Il n'est donc pas besoin, pour les expliquer, d'avoir recours à des hypothèses particulières sur l'adhérence des corps entre eux, la précipitation par entraînement, etc.

Les premières expériences de l'auteur ont porté sur l'hydrate silicique $SiO^2 + 4H^2O$ environ. Cet hydrate est pulvérulent et sec au toucher. Il a été laissé en contact pendant vingt-quatre heures avec des solutions en proportions équivalentes des composés suivants : H^2SO^4 — HCl — $HAzO^3$ — K^2SO^4 — KCl — $KAzO^3$. On a mis par exemple 10^{gr} d'acide silicique dans 100^{cc} de dissolution à 20 — 50 et 100 éq. de sel ou d'acide par 100^{cc}, l'unité pour l'équivalent étant le milligramme. Les solutions ont été agitées fréquemment puis jetées sur filtre et les liqueurs filtrées soumises

(1) Büchner. — Berichte der d. Chem. Gesellsch, VIII, p. 23.

à l'analyse. En résumé, dans ces essais, la silice s'est chargée d'une quantité de sel ou d'acide telle que, pour arriver au même degré d'appauvrissement de la liqueur, il eût fallu ajouter à celle-ci de 4 à 5cc d'eau. Cette quantité n'est que très peu inférieure à la proportion d'eau faiblement combinée, (éliminable au-dessus de SO^4H^2, ou dans l'étuve à 100°) que contenait la silice, savoir 3,8mol. H^2O, ce qui, pour 10grs fait 5grs,18 d'eau. L'absorption est à peu de chose près, proportionnelle à la concentration de la liqueur et à la quantité d'eau d'hydratation contenue dans la silice.

Les expériences de l'auteur ont porté sur les hydrates d'oxydes dont suivent les noms et l'indication de leur teneur en eau, à la température ordinaire, dans l'air sec ou dans une atmosphère saturée d'humidité.

	à l'air humide.	à l'air sec.
Acide stannique.	$SnO^2 + 3\ H^2O$	$SnO^2 + \ H^2O$
Acide métastannique	$SnO^2 + 2.3$ »	$SnO^2 + 0.8$ »
Le même séché d'abord à 100°. . . .	$SnO^2 + 1.5$ »	$SnO^2 + 0.6$
Hydrate de bioxyde de Mn rouge. . .	$MnO^2 + 2.5$ »	$UnO^2 + 0.8$ »
Le même — noir. . . .	$UnO^2 + 2.0$ »	$UnO^2 + 0.2$ »

Pour ces divers oxydes l'absorption est en général plus grande que dans le cas de SiO^2; en d'autres termes, la richesse finale de la liqueur correspond à la dilution par une quantité d'eau supérieure à celle que contient l'hydrate employé. En second lieu les divers acides et sels sont retenus en quantités non équivalentes.

Il m'est impossible de transcrire ici les observations fort nombreuses de l'auteur qui occupent la première moitié de son mémoire, la seule publiée jusqu'ici; mais je me réserve de donner, lorsque paraîtra la seconde partie du travail, ses conclusions sur ce sujet intéressant.

Je citerai néanmoins une particularité remarquable de l'action des hydrates de bioxyde de manganèse rouge ou noir (1) sur les sels. Non seulement, dans ce cas, le sel alcalin (K^2SO^4) est absorbé en bien plus forte proportion que l'acide SO^4H^2, mais encore une certaine quantité de sel est décomposé, l'alcali fixé par l'oxyde de manganèse et de l'acide mis en liberté. Ce phénomène est du même ordre que celui qu'a observé récemment M. Tommasi avec l'hydrate de cuivre qui provoque dans une solution de NaCl la formation d'un sous-chlorure de cuivre et la mise en liberté simultanée d'une certaine quantité d'alcali (2).

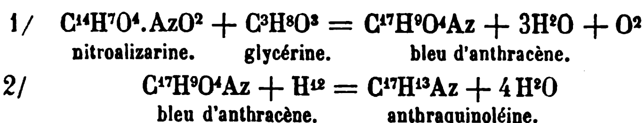
(1) Préparés, le premier, suivant les indications de Frémy, le second d'après V. Bemmelen. — Berichte der d. chem. Gesellsch, 1880, p. 1407.

(1) Dr Tommasi. Compt. rend. de l'Acad., XCII, p. 453 et les *Mondes*, février 1881.

Du même ordre aussi, les faits que signale M. Maumené, dans la décomposition réciproque des sels : sulfate de cuivre et carbonate de potasse (1).

Recherches synthétiques dans la série quinoléique, par M. Zd. Skraup. — Monatshefte, f. Chemie, II, p. 139. Vienne, 1881. — On se souvient d'une matière colorante, vendue sous le nom de *bleu d'anthracène*, découverte par M. Prudhomme, de Mulhouse, étudiée et préparée industriellement par M. Bruncke, chimiste d'une importante fabrique de couleurs artificielles de Mannheim.

Ce bleu s'obtient par l'action de la glycérine sur la nitroalizarine, en présence d'acide sulfurique concentré. Comme matière tinctoriale, ce produit n'a pas répondu aux espérances qu'on avait conçues à son apparition. — Mais si la déception a été grande dans le monde industriel, nous devons à l'étude scientifique du bleu d'anthracène des résultats précieux, comme on va pouvoir en juger. C. Graebe, le premier, fit une étude approfondie du mode de formation et de la constitution du bleu d'alizarine. En traitant ce bleu par les réducteurs, il obtint un carbure azoté $C^{17}H^{13}Az$ et de l'existence de ce corps, il conclut à la formule $C^{11}H^{9}O^{4}Az$ pour le bleu d'anthracène. Voici comment il expliqua dès lors la genèse du bleu d'anthracène et la formation de l'hydrocarbure en C^{17} :



1/ $C^{14}H^{7}O^{4}.AzO^{2} + C^{3}H^{8}O^{3} = C^{17}H^{9}O^{4}Az + 3H^{2}O + O^{2}$
nitroalizarine. glycérine. bleu d'anthracène.

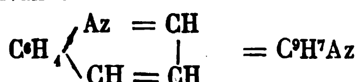
2/ $C^{17}H^{9}O^{4}Az + H^{12} = C^{17}H^{13}Az + 4H^{2}O$
bleu d'anthracène. anthraquinoléine.

Le dégagement d'oxygène demandé par l'équation (2) n'est pas total ; une partie de O agit comme destructeur dans la masse réagissante et provoque la formation de produits accessoires bruns. Dans son mémoire, Graebe fit ressortir les analogies de constitution entre le bleu d'anthracène et l'indigo ou plutôt entre le corps $C^{17}H^{13}Az$ et l'indol, carbure azoté générateur de la molécule indigotique.

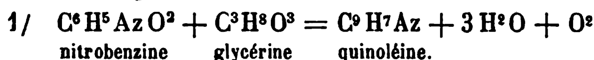
Un chimiste de Vienne, M. Zd. Skraup, par une généralisation heureuse de la réaction unique jusqu'ici dont le mécanisme avait été élucidé avec tant de sagacité par Graebe, vient de réaliser une série de synthèses extrêmement curieuses de composés quinoléiques.

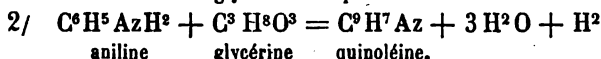
(1) « Théorie générale de l'action chimique » par Maumené, p. 209.
(2) Liebig's. *Ann. de Chemie*, 201-333. 1879.

Rappelons d'abord que la quinoléine fait partie d'un groupe de bases dont quelques-unes se trouvent dans le goudron de houille, mais dont la série très complète existe dans les goudrons d'os (huiles animales de Dippel). — On sait que beaucoup d'alcaloïdes naturels, la quinine, la cinchonine, la nicotine, etc. ont des liens très étroits avec les corps de la série quinoléique. En soumettant la cinchonine, par petites portions, à la distillation sèche, on prépare des quantités notables (60 p. 100 environ) de quinoléine. Celle-ci a du reste, été obtenue synthétiquement par Baeyer, en partant de l'hydrocarbostyryle (1). Sa constitution est représentée par le schèma suivant :



M. Skraup a donc pensé que, si les vues de Liebermann étaient conformes à la réalité, la même réaction de la glycérine en présence de SO^4H^2 devrait, avec la nitrobenzine ou l'aniline, donner naissance à la quinoléine, le groupement C^3 tout entier de la glycérine entrant, comme dans le cas du bleu d'anthracène, dans la molécule aromatique. On aurait :





Dans les deux cas il se forme de la quinoléine mais en quantité très faible surtout avec la nitrobenzine. L'examen des équations ci-dessus devait conduire l'auteur et l'a conduit en effet à compléter les deux réactions l'une par l'autre de façon à éviter la production nuisible de l'hydrogène réducteur ou d'oxygène et à ne former que de l'eau. Il suffit pour cela de mélanger l'aniline et la nitrobenzine dans les proportions indiquées par l'équation :



L'expérience a sanctionné ces vues théoriques. Voici le mode opératoire auquel s'est arrêté l'auteur : On mélange 24 grammes de nitrobenzine, 38 grammes d'aniline avec 120 grammes de glycérine et 100 grammes d'acide sulfurique anglais. On chauffe doucement d'abord au bain-marie pour dissoudre le sulfate d'aniline formé puis au bain d'air. Vers 150° il s'établit une réaction assez violente et de l'eau, entraînant de la nitrobenzine vient se con-

(1) Berichte der D. Chem. Gesellsch., XII, p. 1320.

denser dans le réfrigérant à reflux dont est muni l'appareil. On maintient l'ébullition pendant deux à trois heures. Au bout de ce temps la nitrobenzine a presque totalement disparu. On entraîne par un courant de vapeur d'eau les dernières traces de ce composé puis, après saturation par un alcali, on entraîne, de la même manière la quinoléine formée. Le rendement en huile brute varie de 70 à 75 p. 100 du mélange des deux composés, aniline et nitrobenzine employés, ce qui représente environ 60 p. 100 du rendement théorique. Ce produit brut contient 2 à 3 p. 100 d'aniline et des traces seulement d'autres impuretés ; on élimine celles-ci par une distillation, après avoir, au préalable, desséché sur quelques fragments de potasse récemment fondue, l'huile décantée. La quinoléine ainsi préparée a été identifiée par le point d'ébullition, la densité et les principales propriétes chimiques avec le produit de la distillation sèche de la cinchonine.

On comprend qu'en employant au lieu d'aniline et de nitrobenzine des homologues de ces corps, comme les dérivés nitrés et amidés du toluène, du xylène de la naphtaline, etc., on obtienne, par le même procédé, légèrement modifié suivant les cas, et en vertu de la même réaction, des homologues de la quinoléine. M. Skraup a préparé et décrit l'ortho et la paratoluquinoléine, puis la naphtoquinoléine.

En donnant aux chimistes les moyens de se procurer aisément une série de composés jusqu'ici fort rares, M. Skraup ouvre la voie à la reproduction synthétique d'un grand nombre de substances intéressantes ; son travail confirme du même coup l'exactitude des vues émises par Graebe sur la constitution du bleu d'anthracène.

ASSOCIATION FRANÇAISE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES, SESSION D'ALGER.

EXTRAIT DU DISCOURS DE M. CHAUVEAU (*Suite*).

III. — Il faut remonter aux plus anciennes études sur les fermentations pour trouver les premières tentatives d'explication de la virulence par un processus analogue. La conception du virus-ferment est loin d'être une idée moderne. Mais on chercherait en vain, avant l'époque contemporaine, la moindre trace d'une preuve expérimentale de l'existence des ferments infectieux. Aussi, ne devons-nous à nos précurseurs aucune acquisition sérieuse sur la

théorie zymotique de la virulence. Au reste, ils n'auraient pu aller bien loin dans leurs démonstrations, ignorants, comme ils l'étaient, de la vraie nature des ferments. La théorie parasitaire, très ancienne aussi, se prêtait mieux que la théorie zymotique à la découverte de faits positifs et à la réalisation de véritables progrès. Par nn certain côté, en effet, les deux théories se tiennent étroitement, puisque les ferments vrais sont des organismes et qu'en se développant sur les animaux supérieurs, ils jouent nécessairement le rôle de parasites. Seulement, les virus-ferments accomplissent une fonction infectante dont l'activité est hors de toute proportion avec leur masse, tandis que les parasites ne sont nuisibles que par leur nombre ou par l'importance des organes sur lesquels ils exercent leurs actions destructives.

C'est en l'année 1850 qu'on rencontre, dans les annales de la science, la première acquisition nette et précise sur la nature des agents virulents. Rayer et Davaine signalent alors la bactéridie du sang de rate. Après eux, en 1855 et 1857, Pollender et Braüell la trouvent aussi dans le sang des sujets charbonneux, sans en reconnaître le rôle et l'importance. En 1860, Delafond l'étudie le premier avec assez de sagacité pour en soupçonner la véritable nature et la propriété infectieuse. Mais ce sont les études ultérieures de Davaine, en 1863, qui font faire les plus grands progrès à la détermination du vrai rôle de la bactéridie. Si la démonstration expérimentale n'est pas encore à l'abri de toute objection, il n'y a plus à douter néanmoins que le développement de cette bactéridie, ne soit la cause et non le résultat de l'affection charbonneuse. Pour mon compte, je n'ai pas hésité, dès 1868, non seulement à accepter sans réserve les conclusions de Davaine, mais à les étendre à toutes les maladies septiques ou septicoïdes, comme les infections putrides provoquées pour la première fois par Coze et Feltz avec l'inoculation d'une très petite quantité de matière infectante, comme les septicémies chirurgicales, la pyœmie, la gangrène, les typhus, etc.

Les humeurs virulentes sont formées d'un véhicule liquide plus ou moins séreux dans lequel nagent des parties figurées, comme des hématies, des globules blancs, des globulins, des granulations protoplasmiques, des micrococcus, quelquefois d'autres bactériens ou vibrioniens. Sur quelles substances est fixée l'activité infectieuse de ces humeurs? Le virus est-il une diastase soluble dissoute dans le sérum, ou un ferment figuré constitué par l'un quelconque des éléments solides flottant au milieu de cette sérosité? Voilà la

question que mes expériences ont nettement résolue. Avec le virus vaccin, on utilise la propriété qu'il possède de donner naissance à une lésion typique très circonscrite, dans chaque point de la peau où le virus est inoculé à la pointe de la lancette. Qu'advient-il de la production de cette lésion typique, la pustule vaccinale, quand on pratique l'inoculation avec une humeur de plus en plus diluée par un liquide indifférent? Ce qui arrive alors, c'est l'avortement d'un nombre d'autant plus grand de piqûres que la dilution de l'humeur vaccinale a été poussée plus loin. Mais celles qui sont fécondes engendrent des pustules aussi caractéristiques que les inoculations faites avec le vaccin pur. L'activité virulente se manifeste donc, non pas avec les caractères d'une propriété uniformément répandue dans le sein de l'humeur et attachée à toutes les molécules, mais comme l'attribut exclusif de quelques-unes de ces molécules, dispersées çà et là et d'autant plus éloignées les unes des autres que la dilution est plus étendue. On voit que l'expérience se prononce en faveur de l'état corpusculaire du virus. Par un très sûr procédé de diffusion, on peut faire passer dans de l'eau pure les substances solubles des diverses humeurs virulentes; si l'on essaie alors l'activité de ces substances, isolées ainsi de tout élément corpusculaire, on constate qu'elles sont tout à fait inertes. Voilà la démonstration directe de leur inactivité. Une série de lavages soigneusement conduits peuvent débarrasser complètement les humeurs virulentes, le pus morveux, par exemple, de toutes les matières solubles qui enveloppent ou imprègnent les éléments corpusculaires. Inoculée sous cet état, la partie solide du pus, fait naître la morve aussi bien que le pus entier. La démonstration est maintenant complète, c'est bien parmi les éléments corpusculaires qu'il faut chercher le virus; il n'y a plus à douter que ce ne soit un ferment figuré. En prouvant par d'autres expériences, que les humeurs, privées de tout élément solide autre que les plus fines granulations, ont encore toute leur activité, j'ai démontré du même coup que le virus-ferment se trouve nécessairement au nombre de ces granulations ou micrococcus. Tels ont été les résultats positifs de mes études. Aujourd'hui encore je n'ai rien à retrancher, ni à ajouter, à la démonstration qu'elles ont donnée de la nature corpusculaire des virus de la vaccine, de la variole, de la clavelée, de la morve.

(*A suivre.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

SÉANCE DU LUNDI 2 MAI 1881.

Note sur une propriété de l'indicatrice, relative à la courbure moyenne des surfaces convexes, par M. FAYE. — Pour qu'un élément de surface s'applique exactement sur un autre, il faut que leurs indicatrices, de même flèche, aient même aire.

— *Sur la force électromotrice inverse de l'arc électrique*, par M. J. JAMIN. — Dans la séance du 21 mars dernier, M. Le Roux a fait connaître un procédé simple pour démontrer dans l'arc voltaïque l'existence d'une force électromotrice inverse. Ce procédé consiste à éteindre l'arc en ouvrant le circuit et à rétablir aussitôt après, à la main, la communication entre les deux charbons à travers un galvanomètre. On constate ainsi l'existence d'un courant, allant du pôle négatif au pôle positif, entre les pointes de charbon encore très chaudes et en sens contraire dans le galvanomètre. Si donc on essaye d'allumer un arc électrique au moyen d'une pile, il faut d'abord vaincre cette résistance par un nombre égal d'éléments et y en ajouter ensuite environ 25 autres pour obtenir un arc suffisant. Voilà pourquoi il faut toujours au moins 30 ou 40 éléments Bunsen pour maintenir un régulateur allumé ; mais ils ne font que le travail de 25 éléments. C'est aussi par la même raison qu'il est si difficile d'allumer deux ou un plus grand nombre d'arcs dans un même courant continu, puisqu'il faut, pour chaque arc allumé, vaincre la même force inverse. Les conditions sont toutes différentes avec les machines magnéto-électriques à courants alternativement contraires, comme par exemple l'auto-excitatrice de Gramme. En effet, après qu'il a passé dans un sens et que la polarisation s'est établie, le courant normal cesse ; mais il se reproduit aussitôt dans un sens opposé, qui est le sens de celui dont M. Le Roux vient de constater l'existence. Loin d'avoir à lutter contre ce courant inverse, il profite de son existence, et les deux forces électromotrices, au lieu de se retrancher, se superposent. Voilà comment il se fait qu'on puisse allumer plusieurs arcs dans le même circuit d'une machine et pourquoi on ne peut le faire avec une pile ou avec un accumulateur ; c'est ce qui fait l'avantage des bougies électriques et la supériorité des machines sur les piles. Il est probable que la durée nécessaire pour que la force inverse atteigne sa valeur limite est très courte, car le nom-

bre des lampes qu'on peut allumer dans un même circuit augmente rapidement avec la vitesse. Les derniers perfectionnements apportés à la machine Gramme permettent de porter ce nombre à 15 et même à 20 lampes, ce qui fait de 60 à 80 par machine ; elles valent environ 25 carcels chacune, ce qui fait un total de 1,500 à 2,000 carcels, dépensant un peu moins de 20 chevaux.

— *Création d'une station zoologique marine dans les Pyrénées-Orientales*, par M. H. de Lacaze-Duthiers. — Deux localités voisines, Banyuls-sur-Mer et Port-Vendre, placées à l'extrémité de la France, luttent maintenant de zèle pour devenir le siège d'une station scientifique se rattachant à la métropole, et, alors qu'il y a quelques mois M. Lacaze-Duthiers était embarrassé pour trouver un emplacement, aujourd'hui c'est l'embarras du choix qui le préoccupe. C'est en présentant ses projets placés sous le couvert de l'approbation de l'Académie qu'il les voit réussir. Le Conseil général des Pyrénées-Orientales a voté à l'unanimité une subvention de 20,000 francs à inscrire au budget de 1882, pour aider à la construction des laboratoires dans la localité qui sera ultérieurement désignée, et qui, du reste, est laissée au choix de M. Lacaze-Duthiers : 32,000 francs, 750 francs de rente, un emplacement, un bateau et le produit d'une souscription, voilà qui est aujourd'hui acquis ! La station zoologique des Pyrénées-Orientales est fondée ; elle ouvrira ses portes aux savants français et étrangers dès l'hiver prochain.

— *Les dérangements de la progression, de la station et de l'équilibration, survenant dans les expériences sur les canaux semi-circulaires ou dans les maladies de ces canaux, n'en sont pas les effets, mais ceux de l'influence qu'elles exercent sur le cervelet.* Note de M. Bouillaud. — D'une part, il y a un rapport de *causalité*, une *loi de cause à effet*, entre les affections du cervelet et les désordres de la progression qui les accompagnent ou coïncident avec elles ; donc aussi, d'autre part, les actes de mécanique animale connus sous les noms indiqués plus haut, à leur état normal, reconnaissent le cervelet ponr celui des centres nerveux encéphaliques, sans le concours duquel ces actes ne pourraient s'exécuter (quel que soit d'ailleurs, en lui-même, le mécanisme de ce concours).

— *Sur les inégalités à longues périodes dans les mouvements des corps célestes*, par M. Gylden. — Les moyens mouvements de Jupiter et Pallas sont entre eux dans le rapport de 7 à 18 ; dans le mouvement de la comète d'Encke, ce rapport est à peu près égal à $\frac{5}{18}$. Pour la comète périodique découverte par M. Faye, il est à

peu près égal à [illegible] ; pour la planète Thémis, à peu près égal à [illegible]. Il est donc nécessaire d'examiner avec soin les théories de ces corps avant qu'on soit autorisé à faire des conclusions définitives, de leurs mouvements observés, sur la masse de Jupiter. Mais, avant de pouvoir attribuer les singularités dans le mouvement de la comète d'Encke, lesquelles ne sont pas encore expliquées par la pesanteur universelle, à l'influence d'un milieu résistant, il me semble que la question doit être encore regardée comme parfaitement posée.

— *Sur la série stratigraphique des roches qui constituent le sol de la haute Auvergne.* Note de M. F. Fouqué. — En résumé, si l'on fait abstraction des coulées peu importantes de basalte miocène, on voit que la série des roches volcaniques de la haute Auvergne comprend deux grandes périodes distinctes, commençant l'une et l'autre par de puissantes projections et des éruptions de roches trachytiques et andésitiques acides, pour se terminer par des éruptions très basiques, basalte porphyroïde et basalte des plateaux.

— *Examen de quelques produits artificiels de James Hall.* Note de MM. F. Fouqué et Michel Lévy. — James Hall est bien le premier qui ait obtenu la reproduction artificielle d'une roche éruptive cristalline. Il ne lui a manqué, pour interpréter avec sécurité ses expériences, que la connaissance des méthodes pétrographiques mises en œuvre de nos jours.

— *Sur l'acide salicylique et ses applications.* Note de M. Schlumberger. — Depuis que Kolbe a fait de l'acide salicylique un produit commercial, de nombreuses applications en ont été faites, comme agent de désinfection et d'assainissement, pour la désinfection, par voie de simple lavage, des wagons ayant servi au transport des bestiaux, comme moyen curatif contre certaines affections des animaux, telles que le couvain des abeilles, la diphtérie des poules, le mal de rate, la maladie aphteuse, contre l'invasion des maladies contagieuses, etc. C'est, chaque année, par centaines de millions de francs que l'on peut compter la valeur des denrées et des boissons préservées contre l'action des ferments au moyen de doses très faibles d'acide salicylique ; on conserve ainsi les jus de fruits, les sirops, les conserves ; les viandes, les volailles, les poissons ; les boissons alcooliques, pour les défendre des fermentations secondaires ; les petites bières, les vins riches en alcool et en tannin ; les vins plus légers, moins riches en tannin, en matières sucrées et en alcool et en même temps plus chargés de ferments et moins

aptes à se défendre. On n'estime pas à moins de 5 millions d'hectolitres la quantité de vin salicylé en France au cours de l'année 1880. Depuis peu, quelques membres du corps médical ont exprimé la crainte qu'à la longue l'usage quotidien d'aliments salicylés ne fût capable d'exercer sur l'économie une action nuisible ; or, depuis six ans, dans tous les pays, on fait usage d'aliments salicylés, et il n'a pas été cité un seul cas d'accident, si léger qu'il fût, qui puisse leur être attribué !..

— Mme Delesse informe l'Académie que, conformément au désir exprimé par M. Delesse, elle offre à la Bibliothèque de l'Institut les livres de travail et d'étude de notre regretté confrère.

— *Observations de la comète f 1880 (Pechüle), faites à l'Observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'Ouest)*, par M. G. Bigourdan.

— *Sur une propriété des formes trilinéaires*. Note de M. C. Le Paige.

— *Sur le principe de la conservation de l'électricité, ou second principe de la théorie des phénomènes électriques*. Mémoire de M. Lippmann. — La quantité de matière et la quantité d'énergie ne sont pas les seules grandeurs qui demeurent invariables ; la quantité d'électricité jouit de la même propriété. Si l'on considère un phénomène quelconque dans son ensemble, on observe que la distribution de l'électricité peut changer, mais que la somme des quantités d'électricité libre ne varie jamais. Si la charge électrique éprouve une variation positive en certains points, elle éprouve, en d'autres points, une variation négative, et la somme algébrique de toutes les variations de charge simultanées est toujours nulle. Cette loi constitue le principe de la conservation de l'électricité.

— *Sur le protobromure et le protoiodure de chrome et sur l'oxalate de protoxyde de chrome*. Note de M. H. Moissan.

— *Sur les dérivés acétyliques de la cellulose*. Note de M. Franchimont. — En traitant la cellulose (papier à filtrer suédois) avec de l'anhydride acétique mêlé d'un peu d'acide sulfurique, M. Franchimont a obtenu, outre le corps cristallisé décrit il y a quelque temps, deux autres corps : le premier, poudre très blanche, se dissout assez bien dans l'alcool amylique bouillant ; le second n'est pas soluble dans l'alcool amylique.

— *Action de l'acide sulfurique sur l'anhydride acétique*. Note de M. Franchimont.

— *Sur un réactif propre à distinguer les ptomaïnes des alcaloïdes végétaux*. Note de MM. P. Brouardel et E. Boutmy. — Les ptomaïnes (alcalis cadavériques), présentant en général les plus im-

portants des caractères chimiques et des propriétés physiologiques des alcaloïdes végétaux, peuvent, pour cette raison, être confondues avec ces derniers. Une erreur judiciaire a été commise dans ces derniers temps en Italie, où des experts ont conclu à l'empoisonnement du général X... par la delphinine lorsqu'ils étaient seulement en présence d'une ptomaïne. Les auteurs de la note ont cherché un réactif qui permît de déceler immédiatement si l'on est en présence d'une ptomaïne ou d'un alcaloïde végétal. Ce réactif est le cyanoferride de potassium: mis en présence des bases organiques pures prises au laboratoire ou extraites du cadavre après un empoisonnement avéré il ne subit aucune modification; il est, au contraire, ramené instantanément à l'état de cyanoferrure par l'action des ptomaïnes, et devient alors capable de former du bleu de Prusse avec les sels de fer.

— *Sur une combinaison d'iodoforme et de strychnine.* Note de M. Lextrait. — Le procédé le plus commode pour obtenir cette combinaison consiste à prendre 5 gr. d'iodoforme cristallisé et 12 gr. de strychnine; on les fait dissoudre dans environ 500 cc. d'alcool à 85°, à une température un peu inférieure à son point d'ébullition. La dissolution effectuée, on laisse refroidir dans un vase fermé ; au bout de vingt-quatre heures, on recueille les cristaux qui se sont déposés, on les lave avec une petite quantité d'alcool, on les essore rapidement entre des feuilles de papier buvard, enfin on les dessèche à l'abri de l'air et de la lumière.

— *Sur quelques feldspaths de la vallée de Bagnères-de-Luchon (Haute-Garonne).* Note de M. E. Filhol. — Ces feldspaths sont des feldspaths microlines avec petits filons d'albite, et contiennent, comme éléments accessoires, du mica, du quartz, de la calcédoine et du talc.

— *Sur les effets physiologiques et pharmacothérapiques des inhalations d'oxygène.* Note de M. G. Hayem. — L'oxygène rend des services incontestables aux chlorotiques atteintes de troubles digestifs ; il constitue en même temps un auxiliaire utile du traitement de la chlorose par les ferrugineux ; il est particulièrement indiqué quand les troubles gastriques, si prononcés dans certains cas, empêchent les ferrugineux d'être convenablement supportés. Les états morbides dans lesquels la disparition des vomissements a été obtenue sont : dyspepsie douloureuse, sans lésion appréciable de l'estomac ; dyspepsie avec dilatation stomacale, sans affection organique ; vomissements incoercibles de la grossesse (cas publié par M. le D[r] Pinard) ; urémie. Les cas dans lesquels les inhalations d'oxygène

ont rendu les vomissements simplement moins fréquents, sans les supprimer, se rapportent au cancer de l'estomac, à la gastrite chronique avec dilatation stomacale et à la tuberculose pulmonaire.

BULLETIN DE L'ÉTAT CIVIL DE LA VILLE DE PARIS

Du 29 avril au 5 mai 1881.

Population d'après le recensement de 1876 : 1,988,806 habitants.

Mariages 506

Naissances. — Total. 1,194

Par sexes	Masculin. . .	580	Par rapport aux mariages	Légitimes.	894
	Féminin . . .	614		Illégitimes reconnus. . . .	66
				Illégitimes non reconnus .	234

Décès. — Total. 1,137

Par sexes	Masculin. . .	602	Par âges . .	De 0 à 5 ans., ...	334
	Féminin . . .	535		Au-dessus de 5 ans. . .	803

PAR CAUSES :

Fièvre typhoïde.	40	enfants nourris au biberon et autrement.	44
Variole.	21	Au sein et mixte.	26
Rougeole.	26	Inconnu.	6
Scarlatine	8	Autres maladies de l'appareil.	
Coqueluche.	12	Cérébro-spinal.	111
Diphtérie, croup.	46	Circulatoire.	64
Dysenterie	2	Respiratoire	90
Érysipèle.	6	Digestif.	54
Infections puerpérales	2	Génito-urinaire.	19
Autres affections épidémiques. . . .	»	De la peau et du tissu lamineux. . .	8
Méningite.	64	Des os, articulations et muscles. . .	12
Phthisie pulmonaire	195	Après traumatisme par fièvre inflammatoire.	»
Autres tuberculoses.	10	Fièvre infectieuse	»
Autres affections générales.	63	Épuisement.	»
Malformations et débilité des âges extrêmes.	54	Causes non définies.	3
Bronchite aiguë	36	Morts violentes.	30
Pneumonie.	80	Causes non classées.	5
Athrepsie ou (gastro-entérite) des			

TOTAL. . . . . 1,137 — Contre. . . . 1,127 de la semaine précédente.

Le rédacteur-Gérant : F. MOIGNO.

Saint-Denis. — Imp. CH. LAMBERT, 17, rue de Paris.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

AVIS IMPORTANT. — Le conseil d'Administration a l'honneur d'informer Messieurs les Actionnaires de la Société anonyme du COSMOS-LES-MONDES, qu'ils sont convoqués en assemblée générale ordinaire au siège social, rue de la Sourdière, 38, à Paris, pour le mardi 31 mai prochain, à une heure de l'après-midi.

ORDRE DU JOUR :

Rapport du conseil d'administration ;

Rapport du commissaire de surveillance ;

Approbation des comptes.

Conformément à l'article 18 des statuts de la Société, il faut, pour faire partie des assemblées générales, être propriétaire d'au moins deux actions, et les avoir déposées au siège social, au moins trois jours avant celui de la réunion.

Curieuse aérolithe. — M. Alexandre Herschel donne dans le *Daily Chronicle* de Newcastle, la description d'une curieuse pierre météorique, tombée le 14 mars 1881, près de Middlesborough, Yorkshire à 3 h. 35 m. de l'après-midi; quand un des témoins de la chute la retira du trou qu'elle avait creusé, trois minutes après sa chute, elle avait encore la température d'environ 35 degrés. C'est une très belle météorite, ayant presque la forme d'une pyramide surbaissée ou d'une coquille, mesurant à sa base 15 centimètres, sur 12, 7 centimètres de hauteur, et pesant un peu plus d'un kilogramme. La pierre grise tufacée dont elle se compose est comme d'ordinaire recouverte et enveloppée d'une couche noire fondue, qui cache au regard son vrai caractère de pierre, que l'on ne découvre que sur quelques points éraillés.

— *La lumière électrique en Italie.* — A Rome, pendant les fêtes du carême et de la semaine sainte, le Colysée a été plusieurs fois éclairé à la lumière électrique.

L'effet produit dans le magnifique amphithéâtre, qui forme la ruine la plus imposante de Rome, était admirable, disent les journaux italiens. Au centre du Colysée, la croix; au nord-est, les trente-trois arcades et tout au tour de l'arène les quatorze autels

du chemin de la Croix, se détachaient avec une grande netteté aux yeux des spectateurs.

— *Téléphonie.* — La direction supérieure des postes de Berlin vient de passer l'inspection du réseau téléphonique berlinois. Jusqu'ici on a posé dans l'édifice de la Bourse huit compartiments isolés qui seront portés à douze; dans ces compartiments aboutiront les fils téléphoniques où les abonnés du téléphone, à l'abri du bruit de la Bourse, pourront être mis en rapport verbal avec leurs correspondants qui se trouvent en dehors du monument. Plus de cent maisons ou compagnies sont déjà reliées par le téléphone au bureau central.

Chronique de mathématiques. — *Solution du problème chinois des restes.* — Nous avons encore reçu au sujet de cette question déjà traitée plusieurs fois dans les *Mondes* (voir la table du précédent volume), la lettre qui suit:

— Monsieur l'abbé, j'ai l'honneur de vous exposer une solution du problème des restes, énoncé dans le numéro 7, t. LIV, p. 253, des *Mondes :*

Soient donnés les diviseurs et les restes respectifs suivants :

Restes : r r' r'' $r^{(n)}$

Diviseurs : $d,$ $d',$ d''. . . . . . $d^{(n)}$

Le plus petit nombre qui, divisé par d, donne le reste r, devra évidemment être $d + r = a$. Et, ajoutant à ce nombre un multiple de d, le reste sera le même; donc, pour trouver le plus petit nombre correspondant à $\overset{r}{d}$ et $\overset{r'}{d'}$, il faudra résoudre l'équation

$$a + dx = d'y + r'$$

soit α la plus petite valeur entière et positive de x il viendra

$$a + d\alpha = m.d + r = m.d' + r' = a'.$$

Si l'on ajoute à a' un multiple de dd', les restes seront encore les mêmes; donc, pour trouver le plus petit nombre correspondant à $\overset{r}{d}$, $\overset{r'}{d'}$ et $\overset{r''}{d''}$, il faudra résoudre l'équation

$$a' + dd'x = d''y + r'.$$

Soit β la plus petite valeur entière et primitive de x, on aura

$$a' + dd'\beta = m.d + r = m.d' + r' = m.d'' + r'' = a''.$$

Si l'on reproduit les mêmes raisonnements et si l'on résoud les équations qui devront en résulter, on arrivera au nombre

$$A = m.d + r = m.d' + r' = m.d'' + r''. \;.\;.\; = m.d^{(n)} + r^{(n)}.$$

Et en ajoutant successivement à ce nombre le produit $d\,d'\,d''\,d^{(n)}$, on obtiendra la série des nombres demandés.

Si l'on fait l'application de cette règle au problème

Restes : 2 3 2

Diviseurs : 3, 5, 7, l'on trouvera le nombre 23 et la série $23, 23 + 3 \times 5 \times 7, 22 + 2\ (3 \times 5 \times 7), 23 + (3 \times 5 \times 7)$.

Veuillez agréer, etc. — ANTONIO DOMINGUES.

Chronique de la physique du globe. — *La neige.* — Le vendredi 22 avril 1881, je fus témoin de l'un des spectacles les plus beaux, les plus curieux, les plus intéressants que puisse observer toute personne qui s'intéresse aux phénomènes météorologiques.

Bien qu'il me soit impossible de figurer par le langage la beauté ravissante de ce spectacle, je vais essayer d'en faire une description la moins imparfaite possible.

J'admirais le soleil, qui était resplendissant. Son aspect indescriptible pouvait être comparé à celui d'une boule fulgurante bleuâtre d'argent en ébullition, lorsque je vis tomber près de moi quelques minces flocons de neige à demi fondus. Surpris de ce fait je levai les yeux. Jouissant d'une vue assez perçante pour les observations célestes, je dirigeai mes regards vers la région zénithale. J'y observai deux nuages, l'un peu élevé, peu dense, circulant rapidement de l'ouest à l'est, à la rencontre d'un autre plus élevé venant de l'est-nord. A leur point de convergence ces deux nuages formaient un angle de 120°. La différence de leur hauteur était grande, de sorte que la lumière solaire passait librement à la fois au-dessus et au-dessous du premier nuage, éclairait l'espace qui le séparait du second, et me permettait de voir ce qui s'y passait. L'intensité de la lumière me permit de distinguer parfaitement les vésicules dont était formé le premier nuage, tamisées en quelque sorte par la lumière, et de suivre leurs mouvements. Vers le point de convergence des nuages, les vésicules du nuage inférieur, plus chaudes, s'élançaient avec une rapidité vertigineuse en montant obliquement vers le nuage supérieur plus froid. Alors, de celui-ci descendaient d'autres vésicules qui, rencontrant les premières, s'unissaient et les refoulaient vers le bas; puis, par une sorte de bouffées, d'autres vésicules ascendantes étaient repoussées vers le haut et répétaient le premier mouvement. Les vésicules, s'agglomérant de plus en plus, formaient des zigzags obliques descendants, et bientôt apparaissaient comme de microscopiques

points blancs sur le nuage sombre. Les vésicules gelées formaient des flocons de neige qui, lorsqu'ils étaient suffisamment pesants, se précipitaient vers le sol. Lorsqu'ils étaient descendus au-dessous du nuage inférieur et qu'ils étaient frappés par la lumière étincelante du soleil, un phénomène admirable se produisait. C'était un ravissant papillonnement de petits flocons blancs qui par intermittences s'irisaient, puis redevenaient blancs, selon les angles sous lesquels ils étaient frappés par la lumière. J'assistais donc au phénomène complet de la formation de la neige. Je ne saurais mieux décrire les mouvements des vésicules nuageux dans l'espace qu'en les comparant à ceux que les apiculteurs nomment le *feu d'artifice* d'une ruchée d'abeilles qui essaime. Mais dès que les flocons formés étaient au-dessous du nuage inférieur, ils se précipitaient verticalement vers le sol. Comme il ne faisait aucun vent à l'horizon, leurs légères déviations étaient le résultat de l'inégalité de résistance à l'air de leurs surfaces si diverses. La chaleur des rayons solaires faisant partiellement fondre les flocons, ils arrivaient sur le sol à demi fondus.

Je me rappelai en ce moment, qu'il y a au moins vingt ans un de mes amis m'a fait voir un grand atlas météorologique, sur les planches duquel la formation de la neige, du grésil et de la grêle est représentée en blanc sur fond bleu-ciel, avec tous les zigzags que je venais d'observer. Le texte de cet atlas expliquait les phénomènes selon une loi physique qui me parut logique, j'y eus foi, mais ce n'était pas pour moi la science démontrée. A présent, j'ai vu de mes propres yeux le phénomène s'accomplir, je ne doute plus, je n'ai même plus besoin de croire, je sais.

En contemplant ces admirables choses, et en réfléchissant sérieusement sur leur auteur, je me disais : Que l'homme est petit devant ces grands phénomènes, si simples pourtant dans leur grandeur ! et je portais mon adoration vers celui dont le *Psalmiste* a dit : *Ipse dixit et facta sunt*; *ipse mandavit et creata sunt.*

FR. JOSEPH.

Chronique d'optique astronomique. — *Les instruments de l'Observatoire populaire du Trocadéro.* — M. LÉON JAUBERT, directeur de l'Observatoire populaire du Trocadéro, à lu à l'Académie des sciences, dans sa séance du 25 avril dernier, un mémoire dans lequel il fait connaître certaines dispositions optiques fort intéressantes qu'il a imaginées.

La première consiste dans l'emploi d'une glace à faces parallèles

dont une des faces est argentée. Cette glace logée dans une bonnette qui se place à l'ouverture du télescope ou en avant de l'objectif d'une lunette astronomique, est destinée à ne laisser pénétrer dans l'instrument dirigé sur le soleil, que les rayons utiles à l'observation. La lumière en traversant la pellicule d'argent perd la majeure partie de sa chaleur, de sorte que ni les réflecteurs qui la renvoient ni les objectifs et les oculaires qu'elle traverse, ne se trouvent pour ainsi dire plus déformés par l'échauffement. Non seulement les images solaires restent beaucoup plus parfaites, mais les observateurs ne courent plus le danger de perdre la vue. Cette disposition employée à l'Observatoire populaire donne d'excellents résultats.

M. Foucault avait proposé d'argenter une des faces de l'objectif, mais alors l'instrument ne pouvait plus servir que pour l'étude du soleil ; avec la disposition de M. Léon Jaubert l'instrument peut servir aussi pour l'observation des planètes et des étoiles. On peut retirer instantanément la bonnette qui porte la glace argentée.

— M. Léon Jaubert a informé l'Académie que la disposition du projecteur céleste qu'il a mise en construction pour l'Observatoire populaire du Trocadéro pourrait être très avantageusement utilisée pour observer le passage de Vénus. En effet, l'instrument donnera sur un écran en glace de Saint-Gobain quadrillée, une image solaire de 3 mètres de diamètre. L'on pourrait voir et apprécier sur cette vaste échelle le moment précis où Vénus viendra toucher le bord de l'image solaire, l'instant précis où Vénus sera entièrement sur le soleil, et de plus observer à l'aide des lignes du quadrillé de l'écran, autant de contacts intérieurs que l'on voudra pendant la durée du passage, puis les deux derniers contacts. En outre, l'on pourrait examiner le passage non seulement à l'œil nu, mais le regarder avec des lunettes grossissant dix, vingt, cent fois et même plus. Ensuite, l'on pourrait avec l'aide d'un micromètre extrêmement précis que M. Léon Jaubert a étudié dans ce but, et qui donnerait avec une précision très considérable, mesurer le diamètre du soleil et celui de Vénus, l'instant exact des contacts, la durée du passage entre chaque quadrillé, la durée totale du passage sur le soleil et les divers points de la trajectoire du centre de Vénus, par rapport aux bords du soleil.

Il signale à l'attention de l'Académie l'application qu'il a faite, en vue de mieux voir les taches du soleil, Jupiter, Saturne et leurs satellites, puis, comme aussi, pour dédoubler certaines étoiles très rapprochées, ainsi que pour rendre le diamètre des étoiles de pre-

mière et de seconde grandeur bien appréciable et les mesurer micrométriquement, du microscope composé, servant d'oculaire astronomique pour l'observation l'image aérienne d'un corps céleste donnée par l'objectif d'une lunette astronomique ou le réflecteur d'un télescope. Il a fait usage dans ses diverses expériences de microscopes composés grossissant dix, cent, deux cents, trois cents, mille et deux mille fois. M. Léon Jaubert a varié ses expériences de toutes les manières, déjà rue du Chemin-Vert et ensuite au Trocadéro, en juillet et en août dernier, soit en employant des objectifs de microscopes très grossissants, soit en employant des oculaires proprements dits très grossissants, soit en grossissant l'image, en mettant l'oculaire à des distances plus ou moins considérables de l'objectif du microscope oculaire. Il avait jusqu'à présent gardé le silence sur ces expériences, parce qu'il désirait s'en servir pour ses recherches astronomiques personnelles.

M. Jaubert aura l'occasion de revenir sur ces dispositions qui conduiront certainement à des découvertes importantes, en permettant d'employer pour les lunettes et les télescopes, des grossissements que les oculaires ordinaires ne peuvent donner.

Il a enfin terminé par une très rapide description d'une lunette colossale d'un mètre de diamètre et de dix-huit mètres de longueur focale, abritée par une coupole de plus de vingt mètres de diamètre avec une vaste plate-forme portant plusieurs observateurs, ainsi que des escaliers de service, le tout animé de mouvements rapides et lents, soit volontaires et intermittents, soit constants et diurnes, et complètement asservi par l'intermédiaire d'un moteur hydraulique à la volonté de l'astronome.

Des plans d'ensemble et de détail admirablement exécutés et placés sous les yeux des membres de l'Académie permettent d'augurer que la réalisation de cet instrument grandiose, si élégant de forme, construit avec un minimum de matière, un maximum de résistance à la flexion, placera M. Léon Jaubert au premier rang des ingénieurs opticiens constructeurs.

Chronique magnétique. — *Système de Compensateurs magnétiques circulaires ou annulaires pour la correction des boussoles et des compas de mer*, par M. DUCHEMIN. — Ce système imaginé par M. Duchemin, consiste dans l'application de barreaux magnétiques de forme annulaire ou circulaire, au lieu et place des barreaux droits aimantés, généralement employés pour la correction des boussoles et notamment des compas, à bord des navires.

Si l'on aimante un anneau d'acier, on peut lui donner deux pôles aux extrémités opposées du même diamètre, ainsi que deux lignes neutres; et ces anneaux soit ronds, soit ovales, soit carrés ou de toute autre forme, peuvent être utilisés pour la correction des boussoles, en les employant aux points voulus, c'est-à-dire sur le pont des bâtiments ou dans les habitacles des compas de tous les systèmes, mais notamment pour la boussole à aimants circulaires, dont je suis l'inventeur (N° du Brevet français, 101,992) et qui est rendue réglementaire à bord des bâtiments de la flotte de l'État.

Ces barreaux circulaires sont forgés ou découpés dans des plaques d'acier, avec traverse mobile ou non, afin de réunir ou non les polarités du système. Ils peuvent, après avoir subi l'opération de la trempe, être aimantés par mon procédé, précédemment décrit, et qui a été expliqué par M. le comte Du Moncel, membre de l'Institut, dans la séance de l'Académie des sciences du 10 mai 1875.

Des anneaux employés avec addition de cercles concentriques plus ou moins nombreux et qui seront fixes ou mobiles, à volonté, sont aussi utilisés. Les cercles aimantés de ce genre ont pour les corrections l'immense avantage de donner une bien plus grande stabilité magnétique que les barreaux droits qui perdent beaucoup de leur vertu, surtout lorsque la foudre vient agir à proximité du navire qui se trouve souvent alors, pour ainsi dire, désemparé de ses barreaux compensateurs qui peuvent avoir même leurs pôles renversés, ainsi que j'ai pu le constater. Dans ce cas particulier, l'action des compas serait annihilée et la sécurité compromise.

Chronique électrique. — *Montage des piles.* — Monsieur l'abbé Moigno a reçu de M. E. Hospitalier la lettre suivante que nous insérons, comme nous avons publié celle de M. le comte du Moncel; les droits de priorité de M. du Moncel, pour l'établissement de la formule des piles, étant reconnus par M. Hospitalier, et le reste de la discussion n'étant qu'une affaire d'appréciation personnelle, nous pensons qu'il n'y a pas lieu de pousser plus loin cette question.

— Monsieur l'abbé, en relisant attentivement l'article de la *Nature* du 19 mars 1881, sur le montage des piles, que vous m'avez fait l'honneur de reproduire en partie dans un récent numéro des *Mondes*, je ne puis comprendre les raisons qui ont amené M. le comte du Moncel à vous écrire la lettre que vous insérez dans votre numéro du 28 avril 1881.

La note à laquelle fait allusion M. du Moncel est ainsi conçue : On trouvera la démonstration de cette formule dans le traité expérimental d'électricité et de magnétisme de M. J.-E.-H. Gordon, traduction de M. J. Raynaud.

Il n'y a rien, absolument rien dans cette note qui enlève la priorité de l'*invention* de la formule des piles à M. du Moncel, c'est donc à M. Raynaud ou à M. Gordon, que la lettre que vous avez reçue devrait être adressée.

Si j'ai renvoyé les lecteurs de la *Nature* à cet ouvrage plutôt qu'aux ouvrages de M. du Moncel, la raison en est facile à saisir.

J'estime, — et ceci est une affaire de pure appréciation, — que la science anglaise présente les phénomènes électriques sous une forme à la fois simple, claire, méthodique et philosophique. Les unités électriques absolues, d'origine anglaise, dont la nécessité devient chaque jour plus grande, tendent à remplacer les unités arbitraires qui encombrent la plupart des ouvrages français.

Il est tout naturel alors que mes préférences personnelles me portent à citer et à signaler les ouvrages que je voudrais voir vulgariser, sans vouloir d'ailleurs rien enlever au mérite incontestable et incontesté des travaux de M. le comte du Moncel, mon premier maître, dont je m'efforce de mettre à profit les leçons, sans m'astreindre cependant à suivre aveuglément toutes les idées qui ne me paraissent pas répondre, en tous points, aux exigences de la science actuelle.

C'est donc à M. Gordon lui-même que s'adressent les revendications de M. du Moncel, au sujet de formules aujourd'hui classiques et que je considérais comme tombées, depuis longtemps déjà, dans le domaine public. Cette faute n'est pas la première, d'ailleurs, et Faraday me pardonnera, je l'espère, d'avoir si souvent parlé de l'induction sans citer son nom.

Veuillez agréer, Monsieur l'abbé, l'assurance de ma considération très distinguée. — E. Hospitalier, 23, rue d'Arcole.

— *Pile Faure.* — Toute la presse, tant politique que scientifique, parle de cette fameuse pile exploitée par la banque de M. Philippart, nous avions l'intention d'être témoin par nous-même des expériences qui ont été faites à la Société d'encouragement, mais, ayant été empêché d'assister à cette réunion, nous empruntons le compte-rendu donné par le journal l'*Électricité*, tout en laissant à notre confrère la responsabilité de ses appréciations. — H. V.

M. Emile Reynier a pris la parole pour expliquer la théo-

rie de la pile secondaire Faure, dont le célèbre banquier Philippart se propose d'organiser l'exploitation.

Nous sommes arrivés dans la salle de la Société d'encouragement, parfaitement disposés à accepter tout ce qui serait acceptable, à soutenir tout ce qui serait soutenable. Mais nous croirions manquer véritablement à nos devoirs de publiciste, si nous ne disions que rien ne légitime à notre sens une émotion pareille à celle qu'a produite l'apparition de la Société *Force et Lumière.* Vainement les expériences ont été variées, ce qui donne à la pile le temps de souffler; il a été impossible de dissimuler aux yeux des connaisseurs la décroissance rapide des facultés lumineuses, calorifiques et dynamiques de l'appareil. L'accumulation existe, mais à un degré évidemment beaucoup plus faible que celui qui a été annoncé, à moins cependant qu'on ne possède des appareils supérieurs à ceux qu'on nous a montrés.

D'après ce que nous avons vu, nous ne craignons pas de dire qu'il suffira de moins d'une heure de marche sérieuse pour mettre la pile secondaire sur le flanc.

La pile secondaire se composait de six caisses renfermant chacune quatre cylindres, l'ensemble pesait 170 kilos et couvrait une table fort longue. On a allumé deux lampes d'incandescence qui n'ont donné qu'un éclat insuffisant pour éclipser les becs de gaz. On a fait marcher pendant quelques instants une machine Siemens qui, fonctionnant comme moteur, n'a donné que 47 kilogrammètres à la première expérience, et 43 environ à la suivante séparée de la première par un intervalle de trois minutes. On a fait rougir un ruban de platine et une spirale qu'on n'aurait pu porter à une teinte aussi brillante sans le concours d'un nombre de piles Bunsen plus grand peut-être que celui des accumulateurs. Mais l'effet n'a duré qu'un temps peu notable. Quand on a voulu faire rougir le ruban de platine une seconde fois, il s'y est obstinément refusé.

M. Reynier a disserté longuement et couvert le tableau de calculs algébriques que nous ne reproduirons pas, quoiqu'ils aient été recueillis par un sténographe. Il aurait mieux fait, incontestablement, de laisser la parole à l'accumulateur.

Il annonçait bien que M. Faure est parvenu à augmenter la puissance accumulatrice de la pile de M. Planté dans le rapport d'*un à quarante.* Nous nions ce chiffre, à moins qu'on ne fasse fonctionner des appareils beaucoup plus parfaits que ceux que nous avons vus. Il est incontestable qu'à l'aide du minium on augmente la puissance du *coup de fouet,* mais on n'a obtenu qu'un *coup*

de fouet, puisque les effets vont en décroissant d'une façon tellement rapide, il faudrait être aveugle pour ne point s'en apercevoir. Nous serions stupéfaits si les membres de l'Académie des sciences avaient sous les yeux des écailles assez épaisses pour ne point le reconnaître, et scandalisés si, s'en apercevant, ils gardaient le silence, en présence des intérêts mis en jeu. Avec ce qu'on nous a montré, on peut dire que c'est traiter le public très cavalièrement que d'afficher des tarifs comme ceux dont on a couvert les murs de la capitale. Quoiqu'il semble y avoir un progrès sérieux au point de vue scientifique, les actionnaires de la Banque européenne sont menacés de courir bien longtemps après leur argent, s'ils attendent, pour rentrer dans leurs vingt millions, les bénéfices qu'ils feront sur la nouvelle entreprise.

Nous devons ajouter que M. Faure a déclaré qu'il avait mis hors du circuit un des vingt-quatre éléments. Mais la décroissance nous a paru plus sérieuse que celle qui s'expliquerait par cette suppression.

En tout cas, il n'a pas dit pourquoi il avait pris un parti qui est véritablement très fâcheux, car il a fait manquer totalement l'expérience qui doit être recommencée si on veut qu'elle démontre quelque chose, et qui, par conséquent, ne mérite pas à nos yeux les éloges que certains journaux lui ont prodigués.

— *La force motrice par l'électricité.* — Nous publions la lettre suivante que nous avons reçue il y a quelques jours, et qui renferme des résultats positifs beaucoup mieux établis que ceux de la pile Faure.

— « Je venais de traverser le Palais-Royal et débouchais dans la rue de Valois, lorsque mon attention fut attirée par un monsieur monté sur un tricycle, arrivant à toute volée. Je serais parti immédiatement si, à l'approche du vélocipède, je n'avais entendu quelques exclamations poussées par les curieux, disant : « Bien sûr, c'est la vapeur ou l'électricité qui le fait marcher. » A ce mot d'électricité je regardai attentivement le véhicule qui passait au même instant en face de moi et il me fut facile de reconnaître qu'en effet l'âme du mouvement était bien l'électricité, car je reconnus immédiatement le petit moteur qui nous avait été présenté et démontré par son auteur à la soirée de M. le vice-amiral Mouchez à l'Observatoire de Paris et dont les *Mondes* ont parlé dans le tome LIV, p. 212. Pourtant je ne reconnus point dans la personne qui montait le tricycle M. Trouvé, le célèbre ingénieur électricien,

mais j'appris bientôt qu'il se tenait à l'écart et que d'une fenêtre de l'hôtel de Hollande il suivait toutes les phases de l'expérience. Je vais vous en dire quelques mots.

Sur un tricycle à deux roues directrices et une seule grande roue motrice, assez lourd et de construction anglaise, je crois, avaient été placés, au-dessous de l'essieu, deux petits moteurs Trouvé gros comme le poing, qui lui communiquaient le mouvement par l'intermédiaire de deux chaînes Vaucanson, agissant sur deux poulies collées sur l'essieu de la grande roue motrice.

Derrière le siège et prenant un point d'appui sur l'essieu, une caisse en bois blanc à peine ébauchée contenait six éléments secondaires ou accumulateurs d'électricité assez semblable à ceux de M. Gaston Planté qui actionnaient les moteurs.

Sur le siège, à gauche et sur la poignée du levier du frein, bien à la portée de la main du conducteur, se trouvait un contact électrique qu'il n'avait qu'à toucher pour se mettre en marche ou s'arrêter immédiatement.

Voilà, monsieur, aussi succinctement que possible, le portrait du tricycle électrique du 8 avril, qui, vu de derrière, ressemblait en petit à la voiture des anciens voyageurs du commerce.

Il a parcouru à plusieurs reprises la rue de Valois dans toute sa longueur et aussi rapidement qu'une bonne voiture de place. — GAUDET.

Chronique de l'éclairage électrique. — *Essais de lumière électrique à Londres.* — Des essais comparatifs de divers systèmes de lumière électrique ont actuellement lieu à Londres dans de grandes proportions et présentent beaucoup d'intérêt.

On n'a pas encore de chiffres précis sur les résultats obtenus et les forces dépensées, les expériences n'étant commencées que depuis quelques jours, mais on peut, dès à présent, décrire la disposition générale. Trois entreprises étaient en présence : la Société Brush, la maison Siemens frères, avec les appareils portant le nom de chacune d'elles, puis la Compagnie anglaise de lumière électrique avec les lampes Brokie, animées par des machines de Gramme.

La Société Brush montrait ses ateliers éclairés, et, dans les rues de Bridge street Ludgate Hill et partie de Cheapside, elle développait un circuit unique de 6,600 mètres environ sur lequel étaient placées 33 lampes. Ces appareils étaient allumés par deux machines Brush, mises en mouvement par une machine de 32 che-

vaux. On a fait aussi quelques expériences de projection lointaine à l'aide d'un régulateur de 600 becs Carcel environ.

La maison Siemens allait de King street à London-Bridge par Queen street et King William street. Elle avait disposé sur ce trajet 28 appareils ordinaires, et sur certaines grandes places des lampes plus puissantes élevées à une hauteur de 24 mètres environ, munies de vastes réflecteurs ramenant la lumière et la répandant sur le sol. Les lampes ordinaires étaient mises en action par deux alternatives Siemens; les autres, qui étaient au nombre de six, avaient chacune une machine à courant continu.

Les lampes Brókie éclairaient la gare de Cannon street, qui est grande et monumentale. A l'intérieur étaient 8 lampes qui brûlaient à feu nu, et sur la façade, 2 lampes, qui ont été trouvées fort belles. Le tout était animé par deux machines de Gramme, mises en mouvement par une machine de 25 chevaux.

Il est assez difficile de dire à qui revient la palme dans ce concours. La gare de Cannon street a produit beaucoup d'effet. Les lampes employées paraissent avoir été très puissantes, on dit 600 becs pour celles qui étaient sur la façade. Un espace limité, clos de murs formant réflecteurs, est, du reste, toujours plus favorable.

Pour l'éclairage des rues, on a exprimé l'avis que l'installation Siemens donnait un peu moins de lumière sur la voie que l'installation Brush; mais on fait remarquer que les lampes Siemens n'ont aucun réflecteur, tandis que les appareils Brush sont dans une sorte de bâtis surmonté d'un toit servant à protéger le brûleur et en même temps à rabattre la lumière, ce qui la concentre et l'empêche de se disperser en l'air. La chaussée est, de cette façon mieux éclairée, mais les parties supérieures reçoivent peu de lumière, et l'aspect général doit être moins clair. On évalue, au reste, l'intensité des lampes Siemens à 40 becs environ; nous n'avons point de chiffres pour les lampes Brush.

Ce qui est à noter, c'est le grand effet produit sur le public; les essais ont réuni une foule énorme et obtenu un succès très vif. Tout le monde est d'accord pour constater la triste figure que faisait le gaz. On trouve maintenant sa couleur fort médiocre; jaune sale, lueur enfumée, éclairage faux et vacillant, on ne lui épargne aucune épithète dans les journaux anglais : c'est aller trop loin, l'esprit de justice veut que nous défendions le gaz. Mais il n'est pas désagréable de voir ainsi tourner l'opinion; jadis les épithètes fâcheuses tombaient sur la lumière électrique; elle était pâle,

blafarde, livide; l'habitude est prise, nous en étions bien sûrs; c'est le tour de l'autre : ainsi va le monde. Le public anglais s'est engagé un peu lentement dans la voie de l'éclairage électrique: mais il y avance résolument et ne reculera certainement pas au point où nous le voyons parvenu. — FRANK GÉRALDY.

Chronique télégraphique. — *La télégraphie militaire en Tunisie.* Nous lisons dans l'*Akhbar* : Nous avons annoncé que depuis plusieurs jours une brigade nombreuse de télégraphistes militaires était arrivée à Bône, munie d'un matériel considérable et de lampes électriques.

Les derniers courriers arrivés à Bône et à La Calle ont apporté nombre de bobines télégraphiques, de câbles pour la télégraphie de campagne en Tunisie, ainsi que quelques appareils pour le télégraphe optique de jour et de nuit.

Cette télégraphie optique, qui a pris dans ces dernières années un grand développement, a l'avantage de ne pouvoir être interrompue ni coupée par l'ennemi, car les communications n'exigent aucun fil et se font par des rayons lumineux, visibles seulement dans une direction particulière.

Avec le télégraphe électrique et surtout avec le téléphone, l'ennemi peut, à la rigueur, saisir les dépêches au passage, en prendre connaissance sans que les deux correspondants s'en aperçoivent.

La télégraphie optique supprime ces inconvénients; elle est basée sur la propriété bien connue des miroirs de renvoyer la lumière du soleil avec une intensité extrême.

M. Leseurre a fait en Algérie des expériences, d'où il résulte qu'un miroir de 8 centimètres de diamètre envoie à 80 kilomètres une lumière que l'œil peut à peine supporter.

Dans l'armée, on a adopté l'appareil du colonel Mangin, et c'est de celui-là que nos télégraphistes militaires se servent sur la frontière tunisienne. C'est une grande boîte dont les deux moitiés sont séparées par une cloison percée d'un trou.

Pendant la nuit, une lampe derrière laquelle est un réflecteur, concentre ses rayons sur un point déterminé. Un obturateur commandé par un levier permet d'arrêter la lumière et de produire des éclairs longs et courts correspondant aux traits et points de l'appareil Morse. Une lunette sert de chercheur pour trouver la station correspondante.

Le jour, par un beau soleil, on ramène simplement les rayons solaires dans l'axe de l'appareil, et tout se passe comme avec la lampe.

Déjà toute notre ligne frontière de France est pourvue de télégraphes optiques qui mettent toutes les places en communication les unes avec les autres.

On peut, du reste, donner aux télégraphes optiques une portée énorme, et on a constaté la possibilité de communiquer par rayons lumineux entre la France et la Corse.

Sur la frontière tunisienne, le télégraphe optique rend des services d'autant plus précieux qu'à cause de la nature du terrain il n'est pas toujours possible d'installer les fils du télégraphe électrique dans de bonnes conditions d'isolement. A défaut de l'un on a l'autre.

M. Wilfrid de Fonvielle ajoute à ces informations les renseignements suivants : La télégraphie optique a été imaginée et inaugurée par M. Le Verrier pendant la guerre franco-allemande ; l'ancien sénateur a fait preuve du plus grand et du plus honorable patriotisme en oubliant qu'il avait été une des colonnes du régime déchu, pour se rappeler qu'il était Français, et qu'il était physicien. Mais le célèbre astronome n'avait employé que les rayons solaires.

Dans les guerres contre les Zoulous et les Afghans, la télégraphie optique a rendu d'éminents services aux Anglais qui suivaient la méthode de Le Verrier et avaient, comme lui, recours aux rayons solaires. C'est, à notre connaissance du moins, le premier usage fait de l'électricité dont la puissance est bien supérieure, parce que l'œil dans les ténèbres acquiert une sensibilité merveilleuse, par suite d'un effet physiologique qui n'est point expliqué, et qui mérite de fixer l'attention des hommes de science.

Nous trouvons dans le *Petit Moniteur* et autres journaux généralement bien informés, des nouvelles qui probablement ne sont pas exactes, car, si elles l'étaient, elles prouveraient que nos télégraphistes officiels n'ont point profité de la dure leçon infligée par les Allemands pendant le siège de Paris. En effet, ces correspondants expliquent l'absence de nouvelles par le fait que les colonnes se sont enfoncées sur le territoire tunisien, ou dans les montagnes des Kroumirs.

Nous pensons que l'explication de nos confrères est simplement absurde, et que nos colonnes sont accompagnées de télégraphistes

qui ne sont pas moins habiles que le furent leurs confrères d'Allemagne pour improviser les communications qui nous ont été si funestes.

Ce qui nous tranquillise, c'est que les mêmes journaux parlent de la mobilisation d'une nouvelle section de télégraphie militaire, et qu'il est de notoriété publique que l'aviso *le Corse* a été chargé de l'entretien ou de la réparation des lignes qui rattachent télégraphiquement l'Algérie-Tunisie à la France.

Il est bon de noter que partout, en Tunisie comme dans le Sahara oranais, le premier soin des ennemis de la civilisation est de couper les fils télégraphiques; les Kroumirs n'ont pas besoin de recevoir des leçons des Ouled-Sidi-Cheikh-Grarabas, et les pirates du désert n'ont rien à apprendre de leur côté à leurs nobles confrères de la côte barbaresque.

Chronique de chimie. — *Remarques à propos de l'acide carboxytartronique*, par M. L.-L. Fleury. — Un récent article des *Mondes* (7 avril 1881, tome LIV, p. 512) décrit la formation de l'acide carboxytartronique par l'action de l'anhydride nitreux sur la pyrocatéchine. L'auteur dit, en note, qu'on n'a pu jusqu'ici obtenir l'acide $CH(CO^2H)^3$.

Or, M. Pfankuch a obtenu cet acide, il y a neuf ou dix ans, par la saponification du cyanoforme, et il l'a nommé *acide méthintricarbonique*.

Le *Bulletin de la Société chimique de Paris* (2ᵉ sem. 1872, p. 495) a donné une analyse du travail de M. Pfankuch.

Peut-être les acides précédents se produisent-ils plus fréquemment qu'on ne le pense. Ainsi, parmi les produits d'oxydation de la mannite. M. Pabst a trouvé un acide dont le sel de plomb contient 67.81 de métal (*Mondes*, 9 novembre 1880). Le méthintricarbonate contient 68.17 de plomb et le carboxytartronate 65.83. Un mélange de 6 atomes de premier sel et 1 du second contiendrait 67.84 de plomb.

Chronique industrielle. — *Fabrication des tubes en caoutchouc.* — Nous empruntons au *Scientific American*, la description d'un des procédés les plus usités pour la fabrication des tubes en caoutchouc.

Le caoutchouc est employé sous forme de bandes ou feuilles minces, d'environ 45 mètres de long, enroulées sur un cylindre

de bois supporté par deux montants verticaux. Un tissu de coton est interposé entre les spires.

On opère sur une table couverte en zinc.

L'ouvrier coupeur, qui dirige l'opération, déroule la bande de caoutchouc, pendant qu'un aide enroule le tissu de coton interposé sur un second rouleau. Le coupeur recule lentement, laisse tomber la bande déroulée sur la table en zinc, et, se servant d'un couteau préalablement mouillé, il la coupe à un peu plus de 4m,50 de longueur.

Quatre ouvriers viennent alors se placer du même côté de la table, et commencent l'opération. On assujettit d'abord la bande sur l'un des bords, soit en mouillant avec l'huile de naphte, soit au moyen d'une baguette en bois chargée de poids en plomb, et garnie par en dessous de caoutchouc vulcanisé à côtes.

Les mandrins destinés à servir de noyaux aux tubes sont placés sur une table derrière les ouvriers. On les a préalablement traités avec de la graisse ou du savon mou; une fois secs, on les a enduits d'une couche de ciment composé de caoutchouc dissous dans l'huile de naphte, et qui sèche très rapidement, on prend alors un mandrin, et on le place sur le bord de la feuille qui a été préalablement ajusté par le coupeur. On le fait tourner trois ou quatre fois, jusqu'à ce qu'on ait une épaisseur suffisante enroulée, et l'on coupe. — Après avoir fait disparaître les ampoules, en faisant rouler le tube sur lui-même plusieurs fois dans un sens et dans l'autre, on le porte sur une table recouverte d'un matelas de tissu de coton.

Ce mode de fabrication donne des tubes plus résistants que ceux faits d'une seule épaisseur de caoutchouc. Ceux-ci sont exposés à se fendre longitudinalement.

Quand on a fait un certain nombre de tubes par le procédé que nous venons de décrire, on les enveloppe de longues bandes de mousseline ou autre étoffe fine qui doit être humide, et on les porte au vulcanisateur en prenant des précautions spéciales pour éviter la déformation.

Après la vulcanisation, on enlève les enveloppes de mousseline, et on retire les mandrins des tubes en chauffant légèrement.

On peut ainsi faire des tubes entièrement en caoutchouc, depuis 0m,30, jusqu'à 4m,50.

Il existe une très grande variété de tubes en caoutchouc. Dans beaucoup de cas un associe au caoutchouc un tissu métallique. Le

procédé que nous venons de décrire s'applique aux tubes exclusivement composés de caoutchouc.

Dans beaucoup d'ateliers on a remplacé le travail à la main par des machines. Une des plus simples consiste en un cylindre muni d'un piston qui refoule le caoutchouc préalablement amolli par un dissolvant, et le force à traverser le fond du cylindre disposé en filière. Les tubes sont ainsi obtenus par étirage.

Chronique agricole. — *Les semis de pommiers à cidre.* — La multiplication des pommiers à cidre est à l'ordre du jour dans nos régions du nord-ouest, depuis le Morbihan jusqu'à l'Yonne et aux Ardennes. Les propriétaires estiment avec raison que la cherté soutenue du cidre, et les demandes croissantes des pommes par l'étranger, promettent de bons revenus aux domaines porteurs de pommiers nombreux et bien choisis.

Ces prévisions sont bien fondées, et nous estimons que les pommiers à cidre plantés en terrain convenable donneront aux domaines un sérieux surcroît de revenus, mais il importe de placer les pommiers, non par rangées dans les terres arables, comme on l'a fait trop souvent jusqu'ici, mais sur les lisières des champs et au bord des chemins. On ne doit les placer en rangées que daus les vergers, les herbages et les pâtures.

Sur le bord des chemins, le pommier à cidre est l'arbre le plus avantageux sous tous les rapports. Tous les chemins vicinaux devraient être bordés de pommiers à cidre.

Semis de pommiers. — Le prix des plants de pommiers étant élevé, beaucoup de cultivateurs reculent devant la dépense que nécessite leur achat. Il est facile aux récoltants d'y suppléer par des semis. Voici le procédé à suivre, pratiqué avec succès par plusieurs propriétaires de la Mayenne et de l'Orne.

On prend du marc de pommes desséché au soleil et on en extrait les pépins au moyen d'un crible. On met les pépins dans des paniers ou des vases remplis alternativement d'une couche de sable et d'une couche de pépins. On les enterre ensuite au pied d'un mur à l'ombre, ou dans un cellier, où on les laisse deux mois. On les sème au printemps pour en faire une pépinière, dans un terrain à jardin bien divisé, ou à la volée, ou mieux dans de petites rigoles distantes de 20 centimètres. On arrose et on bine s'il en est besoin.

Au printemps suivant, on choisit les mieux venus de ces jeunes sujets et on en forme une pépinière, en les plantant à distance de 40 centimètres dans un terrain bien défoncé et bien fumé. A la fin

de l'été on y applique deux écussons d'une variété estimée. Dans la Mayenne, on choisit le *gros noir*, qui est la variété la plus vigoureuse et la plus féconde.

Au printemps suivant, on rogne le plant à 12 centimètres au-dessus de l'écusson, en laissant un onglet. On obtient un sujet vigoureux, et enfin au commencement de la quatrième année, on a un bel arbre droit, à peau lisse, qu'on plante à la place définitive, et qu'on greffe avec les variétés les plus convenables après avoir supprimé l'écusson.

En général, on estime que la greffe en couronne est celle qui réussit le mieux sur les pommiers à cidre. On constate aussi que les pommiers à bois noir, greffés en tête, sont les plus vigoureux et les plus productifs. Quelques-uns s'abstiennent de les écussonner à deux ans.

Les pommiers traités de cette façon donnent des fruits dès l'âge de huit ans. On s'attache alors à régulariser leurs formes, à bien équilibrer leurs branches fruitières en rognant celles qui empiètent sur les autres.

La forme de parapluie n'est pas indispensable, comme on le croit, au pommier à cidre ; on peut, en rognant les basses branches dans les premières années, faciliter l'ascension des branches centrales, et alors on obtient un arbre de forme semi-pyramidale, aussi productif que le pommier étalé, et qui, projetant un moindre périmètre d'ombre, dérobe moins d'espace aux cultures herbacées. (*Gazette des campagnes*).

SPECTROSCOPIE PRATIQUE EN 1880.

PRODUCTION DE QUATRE TEMPÉRATURES DÉFINIES POUR L'ÉTUDE DE L'INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE SUR LES SPECTRES, par M. PIAZZI SMYTH.

Tout le monde connaît ce petit nombre de reproductions coloriées des spectres des principaux métalloïdes, obtenus en faisant brûler des sels dans une lampe à alcool et publiés par les professeurs Bunsen et Kirchoff. Ces images paraissaient aussi simples qu'exactes ; mais aujourd'hui M. Thalén (1) les dénonce comme tout à fait erronées, inexactes, incertaines et des plus compliquées,

(1) Recherches sur les *Spectres des Métalloïdes*, par A.-J. Augström et T.-R. Thalén.

le fait de la combustion en plein air introduisant une foule d'éléments dont on ne s'est pas encore bien rendu compte. C'est, dit-il, une publication tout à fait inutile, parce que son ami M. Augström et lui avaient prouvé antérieurement que l'incandescence des vapeurs exigées pour la spectroscopie pouvait se produire dans des conditions plus simples et plus sûres par l'étincelle électrique. Mais même en employant ce procédé, MM. Plüker et Hittorf arrivent à des conclusions complètement opposées à celles de MM. Augström et Thalèn ; — les premiers démontrent que tout élément chimique a un spectre totalement différent, suivant le degré de température ; ceux-ci au contraire n'admettent pour une substance réellement élémentaire qu'un seul spectre, quelle que soit la température. Ils ne révoquent nullement en doute les modifications d'apparence produites sur plusieurs spectres par les variations de température ; ainsi, en élevant la température, l'α, la ligne la plus brillante du rouge du spectre du lithium tombe au troisième rang ; sa ligne β, dans l'orange, prend l'éclat de la ligne α ; et une ligne qu'on ne soupçonnait pas auparavant dans le bleu prend l'intensité de β. Mais ce sont là de simples changements d'intensité d'un seul et même spectre, et les emplacements des lignes ne sont nullement modifiés ; d'un autre côté, les effets observés et rendus visibles par Plücker et reconnus exacts par Thalén, prouvent un changement total et absolu du spectre lorsqu'on passe d'une température à une autre ; ainsi un spectre offrant des bandes confuses devient brusquement un spectre ne renfermant que quelques lignes très brillantes ; et cette modification, d'après les physiciens d'Upsala, ne serait produite pour l'élément considéré que si à ce moment il se combine avec quelque autre élément ou s'en sépare.

Notre but n'est pas heureusement de rechercher le comment et le pourquoi de ces modifications ; mais seulement de les étudier quand elles se produisent ; et ici non seulement nous nous trouvons en présence d'une certaine classe de phénomènes spectraux se produisant toujours et dépendant rigoureusement d'une température donnée et d'une autre classe se produisant à d'autres températures incontestablement différentes, mais nous arrivons involontairement à constater ce fait de physique générale, que certains spectres naturels sont pourvus d'une vitalité tellement supérieure aux autres, qu'ils persistent malgré plusieurs modifications successives de la température, semblables à certains animaux qui traversent sans disparaître plusieurs âges géologiques. Aussi quel est celui qui se refuserait à les prendre pour termes de compa-

raison, quand il le peut. dans ses études des mystères du monde physique ?

Aujourd'hui, malgré les diatribes de quelques savants distingués contre l'emploi de la lampe à alcool pour produire l'incandescence de certains sels chimiques, c'est encore à elle qu'on a généralement recours : on la trouve si commode, si économique et offrant si bien le type de la température la plus basse produisant un éclairement effectif, que nous l'adopterons comme type de notre échelon le plus bas dans la série des températures ; nous faisons abstraction des conditions de froid pour les phénomènes d'absorption.

La température la plus élevée après, sera celle de l'étincelle électrique, l'étincelle simple, sans condensation, comme on l'appelle, qu'on produit avec la bobine d'induction de Ruhmkorff, universellement connue aujourd'hui et employée ; cependant des expériénces récentes et qui se continuent encore du professeur Alexandre Herschel prouvent que cette étincelle est beaucoup plus intense que l'étincelle de même longueur positivement simple et absolument sans condensation, provenant d'une machine électrique à frottement. L'étincelle de la bobine d'induction est en réalité exposée à une condensation primaire due au condenseur renfermé dans la base ; mais, bien que parfois son intensité soit ainsi accrue, elle ne peut approcher de l'intensité des étincelles qui sont soumises à une seconde condensation plus visible par la bouteille de Leyde, une fois produites par la bobine. L'étincelle simple de la bobine fournit donc une température définie, donnant lieu à une série d'effets très concordants, seulement d'éclat variable, qu'elle mesure 1 ou plusieurs centimètres de longueur ; et bien que ses effets soient bien supérieurs à ceux de la flamme à alcool sur les solutions des sels métalliques, la différence n'est pas assez grande, pour faire disparaître les raies de plusieurs des métaux précieux. Avec de simples étincelles de 5 centimètres, M. Lecoq de Boisbaudran, se contentant de cette chaleur avec une admirable sagesse, a mené à bonne fin toutes ses recherches sur les composés métalliques ; et cela lui suffisait, car il en a été finalement récompensé par la découverte de ce nouveau métal auquel il a patriotiquement donné le nom de *gallium*.

Mais si l'on remplace l'étincelle simple par celle qui a subi une condensation ultérieure dans la bouteille, on obtient un tel accroissement de chaleur qu'avec des étincelles de n'importe quelle grandeur, les spectres de tous les sels métalliques deviennent

irreconnaissables; ils renferment un plus grand nombre de raies, et celles-ci sont plus claires, plus fines, exemptes des bandes brumeuses qu'elles offraient jusque-là; et les métaux les plus réfractaires peuvent être pris à l'état martelé. L'étincelle de condensation, tout en formant un échelon type de température, qu'on ne peut confondre avec le second, est de la plus grande importance pour toute la spectroscopie astronomique; car c'est alors seulement que commencent à apparaître les coïncidences les plus nombreuses et les plus frappantes entre les lignes chimiques brillantes et les raies sombres de Fraunhofer du spectre solaire. Enfin le soleil lui-même fournit le quatrième échelon, et apparemment une température beaucoup plus intense, et entraîne de plus complètes modifications dans les phénomènes spectraux (Voir dans les *Transactions de la Société Royale d'Édimbourg*, vol. XXIX, un mémoire intitulé : *Le Spectre solaire en* 1877 *et* 1878).

Si nous revenons pratiquement au premier échelon, que nous nous arrêtions à étudier les effets de la lampe à alcool, et à chercher parmi les lignes celles qui subsistent aux températures élevées indiquées plus haut, on peut citer les vingt-et-une lignes suivantes (faits confirmés par les travaux de plus d'un observateur), qui se reproduisent identiquement au second échelon de température, c'est-à-dire avec l'étincelle électrique simple d'une longueur de 5 centimètres; dix-huit se reproduisent avec les étincelles de 15 centimètres; mais trois seulement se retrouvent lorsque l'on prend la température solaire. En voici le tableau :

		Longueur d'ondes observée dans le spectre avec			
Principales lignes chimiques.		la lampe à alcool	l'étincelle simple d'induction	l'étincelle d'induction condensée	le soleil.
Barium	α	45 884	45 889	45 896	
Calcium	ε	39 082	39 082	39 085	39 093
»	α^1	40 957	40 958	40 953	?
»	α^2	41 095	41 095	41 100	?
Calcium, anonyme		60 099	60 099	60 098	60 100
Indium	α	56 310	56 310	56 319	
»	β	61 937	61 937	61 935	
Lithium	α	37 878	37 878	37 873	
»	β	41 625	41 626	41 629	
Manganèse	α	45 471	45 461		
Potassium	α^1	32 990	32 990	32 986	
»	α^2	33 090	33 158	33 116	
»	β^1	43 559	43 558	43 567	

»	β^2	43 770	43 786	43 785	
»	β^3	43 919	43 926	43 929	
»	γ	62 798	62 807	62 810	
Sodium	α	43 108	43 108	43 086 43 131	43 086 43 130
Strontium	γ	37 652	37 643		
»	δ	39 082	39 096		
»	β	55 134	55 131	55 121 55 132	
Thallium	α	47 487	47 487	47 490	

Les exemples cités se rapportant tous à des lignes particulièrement remarquables, telles qu'on en voit qu'un très petit nombre dans chaque spectre, on ne peut douter, d'après l'exactitude des positions relevées par différents observateurs placés dans des circonstances très différentes, que la même particularité de la même raie chimique n'ait été saisie à chaque échelon de température toutes les fois qu'elle a été visible ; et dans notre étude actuelle nous n'avons rien à ajouter sur ces autres raies, beaucoup plus nombreuses mais plus faibles, visibles dans une sorte de brume avec la lampe à alcool, mais qu'on ne retrouve jamais à une température plus élevée. — Nous avons besoin au contraire de nous étendre sur ces nombreuses lignes des spectres dues à l'étincelle électrique simple, totalement invisibles avec la lampe à alcool ; sur les lignes encore plus nombreuses produites par l'étincelle de condensation et qui ont plusieurs analogues dans le soleil. Angström et Thalén ont découvert par centaines ces dernières coïncidences ; un plus grand nombre encore, comme les légions du titanium ont été ajoutées par Lockyer, Meldola et autres; mais ces dernières additions portent sur des lignes d'une telle petitesse, que leur total ne vaut pas, pour le physicien pratique, une seule des lignes réellement grandes découvertes le premier jour, une de ces lignes auxquelles Fraunhofer a donné les noms des lettres capitales de l'alphabet, de l'A à l'H inclusivement : pour produire cette multitude de lignes faibles il faut combiner la force de batteries électriques, à l'intervention des bobines de grande dimension, de grandes surfaces condensatrices et de prismes de dispersion tels que peu de personnes en possèdent. — Piazzi Smyth.

ASSOCIATION FRANÇAISE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES, SESSION D'ALGER.

EXTRAIT DU DISCOURS DE M. CHAUVEAU (*Suite et fin*).

(Voir les *Mondes*, T. LV, pages 22 et 52.)

Que manque-t-il aux démonstrations que je viens de rappeler, pour autoriser l'attribution de l'individualité spécifique à ces virus corpusculaires? La preuve qu'ils sont aptes à vivre et à se multiplier en dehors de l'organisme, autrement qu'on peut les cultiver artificiellement, *in vitro*, par les méthodes de sélection introduites par Pasteur dans l'étude des ferments ordinaires. Je ne sache pas que personne y ait encore réussi. Si le progrès, sous cette forme, se fait attendre un peu du côté des maladies virulentes proprement dites, il marche à pas de géant du côté des maladies septicoïdes. Delafond avait avancé hardiment, dès 1860, que les baguettes charbonneuses sont des plantes cryptogamiques susceptibles, dans des conditions favorables à leur végétation, de se transformer en mycélium et de produire des spores. C'est Koch qui en donne le premier la démonstration, seize ans plus tard. Il fait cette intéressante découverte en cultivant le *bacillus anthracis* dans le sérum ou dans l'humeur aqueuse. Koch faisait ses expériences sous le microscope dans une petite chambre à air. Pasteur reprit, avec ses élèves, cette culture de la bactéridie charbonneuse, dans des récipients où la végétation de la plante virulente peut s'accomplir en toute liberté. Cette culture en grand, imitée de celles que Pasteur avait faites autrefois avec la levûre de bière, le ferment butyrique, etc., a été poussée par lui à un grand degré de perfection. Elle fournit aux investigateurs un des plus sûrs et des plus élégants moyens de détermination et d'observation des agents de la virulence.

Nous allons voir tout à l'heure l'énorme intérêt pratique qui s'attache à ces recherches inaugurées et poursuivies par Pasteur. Mais rattachons-les d'abord à la conclusion que nous poursuivons sur la détermination générale de la nature des virus, en faisant remarquer que le résultat des cultures virulentes justifient pleinement ceux qui prétendent formuler la définition du virus par celle du ferment figuré.

IV. — L'adoption de cette définition entraîne un certain nombre d'intéressantes conséquences. Il en est une dont la discussion ne peut être évitée ici, c'est la nécessité d'adapter la conception du virus-microbe aux lois de l'hérédité biologique. Nous savons que l'hérédité, ce grand et puissant facteur des familles et des peuples, est elle-même le résultat de deux facteurs, le père, la mère, dont

la part respective d'influence a été, est et continuera à être très vivement discutée. Mais l'enfant n'hérite pas que d'aptitudes et de prédispositions ; il prend à ses parents leurs maladies mêmes. Quand on envisage l'hérédité à ce dernier point de vue, il n'y a plus égalité d'influence entre ses deux facteurs. Le rôle de la femme devient tout à fait prépondérant. C'est une conséquence nécessaire de l'intime solidarité qui existe entre la mère et l'enfant, pendant la gestation, de l'étroite union résultant de cette vie commune, prolongée encore par l'allaitement après la naissance.

De l'ensemble des faits connus, il paraît démontré que, dans le domaine de l'hérédité morbide, l'influence du père est incomparablement moindre que celle de la mère. Cette solution est bien définitivement acquise. L'homme se hâtera d'en triompher, n'on doutons pas. Sa passivité lui tourne à avantage ; il en tirera vanité et se glorifiera, comme d'un précieux privilège, de son impuissance, à contaminer directement sa race. Ne le laissons pas s'endormir dans ce sentiment d'orgueilleuse supériorité. Jouirait-il sans conteste de cet avantage, qu'on pourrait toujours lui demander de qui la mère tient le poison qu'elle verse parfois dans le sang de son enfant. Que l'homme ne se vante donc pas de son effacement. S'il n'a qu'une influence directe restreinte sur le rejeton qui doit perpétuer sa famille, il ne doit pas oublier qu'il peut faire beaucoup de mal à son enfant en en faisant à la mère. C'est à celle-ci à exulter l'importance de son rôle, dans la perpétuation des familles, à s'enorgueillir de l'influence considérable qu'elle exerce sur l'enfant, eet espoir de la race et de la nation. « Tu partages mon sang et ma vie, peut-elle dire à l'être qu'elle porte dans son sein. Je te donne ma vigueur et ma beauté, les qualités qui ornent mon cœur et mon intelligence. Tu as de plus à attendre de moi la santé, si ton père veut bien respecter la mienne. Des maladies qui s'abattront sur moi, tu tireras parfois un principe de résistance aux effets de la contagion, à laquelle tu seras exposé plus tard, quand tu jouiras de ta vie propre. Pour t'assurer cette préservation, je pourrai même courir au-devant du mal et rechercher volontairement l'inoculation infectueuse qui te procurera, par mon intermédiaire, le précieux bénéfice de cette immunité. Pourquoi, se sachant en possession de cette grande puissance, les mères ne voudraient-elles pas l'exercer. La science nous aidera dans cette tâche, en en ôtant tout péril. Mais, dût celle-ci ajouter aux charges et aux dangers de la maternité, l'héroïsme des mères ne reculerait pas devant ce nouveau service à rendre à leurs enfants. »

La science physiologique livre ces considérations à la société.

Que celle-ci, maintenant éclairée sur la grande influence du procréateur féminin, sache lui demander les générations fortes et vigoureuses, dont la possession est pour elle d'un intérêt si pressant et si vivace.

V. — On a toujours attribué beaucoup d'importance aux bénéfices que la pratique médicale peut tirer des conquêtes de la science pure. Aussi l'attention publique s'est-elle attachée de suite aux études contemporaines sur la virulence, et leur a demandé des ressources nouvelles pour traiter les maladies infectieuses, en empêcher la contagion, ou mettre les individus en état d'y résister. Sur le terrain de la thérapeutique, on peut dire que, jusqu'à présent, les tentatives d'application des découvertes récentes ont été absolument stériles. Mais l'avenir nous réserve sans doute d'heureuses surprises. De bien meilleurs résultats ont été obtenus dans le domaine de la prophylaxie. En prouvant, par ses curieuses expériences, la conservation des germes virulents du sang de rate, à l'intérieur ou à la surface du sol où l'on a enfoui des cadavres d'animaux charbonneux, Pasteur a rendu un service des plus signalés. Il a donné ainsi un solide point d'appui à l'opinion des vétérinaires instruits qui, à l'exemple de C. Baillet, ont soutenu que la réapparition de la maladie dans les pâturages, après une longue éclipse, ne peut avoir d'autre origine que les agents virulents fournis par des malades, plusieurs mois ou même plusieurs années auparavant. Quand une cause de contagion est si bien démontrée, il est facile de la faire disparaître. Un autre exemple, beaucoup plus saisissant, est fourni par l'introduction en chirurgie de la bienfaisante méthode antiseptique de Lister. Cette méthode est un dérivé direct de la démonstration de l'exactitude de la théorie panspermique. On n'a plus à prouver l'immense bénéfice qu'on retire de la soustraction des plaies à l'action des ferments infectieux répandus dans l'atmosphère et dans les eaux, ou attachés aux instruments, appareils et objets de pansement. Mais ce n'est pas là encore que se trouve le grand avantage pratique des progrès faits récemment par la théorie de la virulence. Les belles applications de ces progrès de la science physiologique porteront surtout sur l'immunité conférée par les inoculations préventives. Appuyée sur le principe de la non-récidive, bien constatée pour un certain nombre de maladies virulentes, la pratique des inoculations préventives est en train de prendre un si bel essor et de conquérir une si grande place dans les études de physiologie pathologique, qu'il y a service à rendre, à montrer exactement le point où la question est arrivée. Le princi-

pal, presque l'unique problème à résoudre, c'est de rendre ces inoculations préventives sûrement et constamment bénignes. Pour cela, cinq moyens sont à notre disposition ; agir avec des virus, non pas de même espèce, mais de même famille et naturellement bénins. Communiquer aux virus malins une atténuuation spécifique et permanente, c'est-à-dire indéfiniment transmissible. Ou bien obtenir simplement l'affaiblissement individuel du virus. Demander la diminution d'activité des virus au petit nombre des microbes infectieux mis en rapport avec l'organisme. S'adresser, pour obtenir cette diminution d'activité, à un mode particulier d'introduction des agents infectieux. Enfin, combiner plusieurs de ces procédés, pour arriver plus sûrement au résultat. Le premier moyen a son type et son exemple presque unique dans l'emploi du virus vaccin pour préserver des effets fâcheux du virus variolique. Peut-être arrivera-t-on un jour à démontrer que le premier n'est qu'une forme atténuée du second. Nous possédons un second exemple de cette influence réciproque de deux virus de même famille, dans les expériences qui ont fait voir à Pasteur que l'inoculation du virus atténué du choléra des poules les préserve également du charbon. Mais cet exemple n'aura toute sa valeur qu'après de nouvelles expériences. L'atténuation spécifique et permanente d'un virus malin est établie par les belles observations et expériences qui, dans ces derniers temps, ont amené Pasteur à la transformation du virus mortel du choléra des poules en un agent anodin, transmissible avec ses qualités de bénignité. C'est le premier fait d'atténuation virulente artificielle ou expérimentale qui existe dans la science. J'ai démontré, en effet, qu'il ne fallait pas croire à la transformation du virus variolique malin en virus vaccinal bénin, par la culture du premier dans l'organisme des animaux de l'espèce bovine. Cette prétendue transformation est un leurre. Si donc, par ses procédés de culture et de conservation, *in vitro*, dans un milieu oxygéné, Pasteur parvient à donner aux virus malins une bénignité qui soit à l'abri de tout retour offensif de la malignité atavique, il aura été le véritable créateur d'une méthode qui est appelée à rendre les plus grands services à la science et à l'humanité.

SCIENCE ÉTRANGÈRE.

—

(*Suite*).

8. *Décomposition de substances organiques par le zinc en poudre.* — L'éther, distillé au contact du zinc pulvérisé, se décompose en éthylène et en hydrogène. Une simple réduction fournirait de la butane (di-éthyl) ou de la butylène. On doit en conclure, que le zinc en poudre agit sur les alcools et sur les combinaisons analogues en leur retirant une partie de leur eau. Quelques acides et leurs dérivés (acide acétique, acide acétique anhydre, acétate d'éthyl, acétone, acide butyrique, butyrone) fournissent les kétones correspondant avec séparation d'eau et d'acide carbonique. Ces kétones éprouvent une double décomposition par le zinc en poudre chauffé. D'abord, ils se décomposent complètement : l'acétone en acétylène, en acide carbonique et en hydrogène, la butyrone en propylène, acide carbonique et hydrogène. D'un autre côté, ils sont simplement réduits, tel que le prouve le propylène issu de l'acétone. L'oxygène adhérant énergiquement au groupe du carbone oxydé (CO), on devrait attribuer cette réduction moins au zinc en poudre, qu'à l'hydrogène naissant, provenant de la décomposition de la molécule. Le produit primitif de la décomposition de l'acétone serait donc l'iso-propylo-alcool, qui, sous l'action du zinc en poudre, produit du propylène. — M. le Dr H. Jahn.

8. *Éthyl de mercure.* — Il y a longtemps que M. le professeur Ludwig a constaté que l'action de l'éthyl de mercure sur l'allyl iodure s'opère avec facilité et donne naissance à un amylène. Ces recherches furent interrompues. M. A. Wurtz ayant annoncé, que, entre autres produits, il avait obtenu un amylène de l'action mutuelle de l'éthyl de zinc et de l'allyl d'iode. M. le Dr Suida a repris ces recherches, et a constaté que ces deux substances se décomposent facilement sous une température de 120° selon l'équation : $2\,C^3H^5I + Hg\,(C^2H^5)\,2 = C^6H^{10} + Hg\,C^2H^5I + C^2H^5I$, sans fournir d'autres produits secondaires que de la diallyle, du mercure éthylé ioduré, et de l'iodure d'éthyl. L'iodoforme et le mercure éthylé, chauffés ensemble à 120°, pendant un jour, dans un tube scellé hermétiquement, ou bien chauffés lentement à 70° dans un bain de paraffine, deux réactions s'opèrent parallèlement et l'on obtient de l'éthylène, de l'acétylène, de l'éthyl ioduré, et du

mercure éthylé iodur. La première de ces réactions s'exprime par l'équation :



$$2\,HCI^3 + 3Hg(C^2H^5)^2 = 3HgC^2H^5I + 3C^2H^5I + C^2H^2\,;$$

la seconde par l'équation :



$$2\,CHI^2 + 4Hg(C^2H^5)^2 = 4HgC^2H^5I + 2C^2H^5I + 3C^2Hg.$$

On pourrait présumer, qu'il serait possible de généraliser l'action facile du mercure éthylé sur les iodures des hydro-carbures. En ce cas, la synthèse des hydro-carbures aurait lieu selon l'équation générale suivante :



$$xHg(C^2H^5)^2 + 2R_xI_x = R_x2 + xC^2H^5I + xHgC^2H^5I,$$

R étant un hydro-carbure non saturé, uni à x unités de combinaisons libres. — M. le D W. Suida.

9. *Action de l'étain chloruré sur les oxydes d'azote.* — L'action de ce chlorure sur l'azote oxydulé est nulle, tant à la température ordinaire qu'à celle de 100°.

L'azote oxydé passe d'abord à l'état d'hydroxyl amine, puis à celui d'ammoniac. L'acide nitreux est converti par désoxydation en azote oxydulé. L'acide nitrique et ses sels sont réduits par l'étain chloruré en hydroxylamide, et par un excès de chlorure, en ammoniac. Cette réaction fournit une méthode de détermination quantitative de l'acide nitrique, plus simple et plus sûre que celle de M. Pugh.

Le chlorure d'étain réduit l'éther éthylé de l'acide nitrique à la température ordinaire. La chaleur aide essentiellement ce procédé qui s'accomplit plus facilement si l'on dissout dans l'alcool l'éther, le chlorure d'étain et l'acide chlorhydrique. On obtient à peine de l'ammoniac, ce procédé pourrait donc servir à obtenir de l'hydroxylamine. Les densités de l'azote, constatées selon la méthode de Bunsen, sont en moyenne, l'air atmosphérique étant pris comme unité :

à 10° = 1,52632
à 30° = 1,52524
à 50° = 1,52452
à 100° = 1,52336.

Les expériences eudiométriques ont constaté que l'azote, mélangé d'une proportion suffisante d'hydrogène, est consumé, et que la contraction par suite de ce procédé répond exactement à l'équation : $N^2O + H^2 = H^2O + N^2$. — M. le baron O. de Dumreicher et M. le comte Marschall.

PHILOSOPHICAL MAGAZINE. — Janvier 1881.

E. SECHER et J. PERNTER. — *Absorption de la chaleur obscure par les gaz et les vapeurs.* — Les résulats des expériences relatives à l'absorption de la chaleur par les gaz et les vapeurs, faites par Tyndall, Mognus, Buff, etc., présentent de très grandes divergences, surtout à propos de la vapeur d'eau. Cette question, intéressante au point de vue météorologique; a été reprise par les auteurs qui ont supprimé les plaques formant les récipients, en plaçant la pile dans le récipient lui-même, et ont pris beaucoup de précautions pour éviter les courants de gaz et l'échauffement par convection.

L'appareil se compose essentiellement d'un vase de verre enfermé dans un récipient à double enveloppe, semblable au calorimètre de Lavoisier et Laplace, dans lequel circule un courant d'eau ; la pile est placée au fond de ce vase, et la seconde face est protégée par du coton. A la partie supérieure du vase est fixé un tube fermé par une plaque mince de cuivre et entouré d'eau ; au-dessus de cette plaque on peut envoyer rapidement une quantité constante de vapeur, de façon à la porter toujours à la même température dans un temps très court.

Pour les détails de cette partie très compliquée de l'appareil, et pour le mode de remplissage du vase nous ne pouvons que renvoyer au mémoire original.

On note la déviation et les trois premiers oscillateurs de l'aiguille après l'introduction de la vapeur ; l'expérience dure environ 1 min. 1/2. Certaines séries d'expériences ont été faites la nuit pour éviter les inconvénients inhérents à la situation du laboratoire.

La distance de la plaque à la pile est de 310^{mm}.

Les résultats moyens des diverses séries sont :

	Premiers.	Chal. transmise.
Air pur et sec	1 atmosphère.	99,78
vide.	—	100
Air pur et sec.	1 atmosphère.	100
Vapeur d'eau.	7^{mm},4.	100,2
Alcool méthylique. . . .	44^{mm}.	99,62
Acide formique.	145^{mm}.	78,55
Chlroforme.	70^{mm}?	99,50
Co.	745^{mm}.	93,90
Co^2	748^{mm}.	91,90
Co^2	340^{mm}.	94,41
Co^2	190^{mm}.	96,24

Co^2	8mm.	99,29
Alcool éthylique.	20mm.	93,50
	2mm,4.	98,47
Acide acétique	5mm.	91,98
Éthylène.	751mm.	51,74
Alcool butylique.	3mm.	88,27
Alcool amylique.	?	97,36
Benzine	42mm.	93,81
Éther.	255mm,8	54,00
	125mm,2	69,24
	12mm,8	94,96
Vide.		100

Les nombres sont sensiblement d'accord avec ceux de Tyndall pour l'air sec, mais ils diffèrent beaucoup pour la vapeur d'eau. On a appliqué les expériences de Tyndall faites à 270° à l'absorption de la chaleur émise par la terre et de la chaleur solaire. Dans le premier cas, les longueurs d'onde de la chaleur émise sont beaucoup plus grandes, on ne peut donc admettre que l'absorption soit la même dans les deux cas ; tout au plus peut-on la comparer aux expériences précédentes faites à 100°. Dans le second cas, la radiation solaire est formée en partie de rayons de même longueur d'onde que ceux étudiés par Tyndall ; en s'appuyant sur les théories de Stephan et de W. Jacques, les auteurs admettent que lorsqu'un milieu dans les expériences de Tyndall absorbe x °/₀ de la chaleur à 270°, la même épaisseur de ce milieu absorbe $\frac{x}{6}$ °/₀ de la radiation solaire ; le calcul appliqué aux nombres de Tyndall donne des résultats d'accord avec ceux trouvés par Violle sur le mont Blanc, en tenant compte seulement de l'air ; au contraire, pour la vapeur d'eau les expériences donnent pour l'absorption mesurée au moins 56 mètres de vapeur saturée à 12°, tandis que Tyndall trouve 1m,22. Il faut donc, pour résoudre la question de l'absorption par l'atmosphère, étudier cette absorption dans les diverses régions du spectre.

Si maintenant on compare les divers corps étudiés, on peut les ranger dans cet ordre :

1. Alcool méthylique, acide formique, oxyde de carbone, acide carbonique, chloroforme ;
2. Alcool éthylique, acide acétique, éther étylique, éthylène ;
3. Alcool butylique ;
4. Alcool amylique.

L'absorption est sensiblement le même pour les corps de chaque série, elle augmente rapidement avec la proportion de chaleur. Cependant, elle semble dépendre du mode de combinaison des atomes de carbone, puisque l'absorption par la benzine, par exemple, est très faible.

— E. Secher. — *Absorption de la radiation solaire par l'acide carbonique de l'atmosphère.* — Après avoir montré que l'absorption n'est pas due à la vapeur d'eau atmosphérique, l'auteur a mesuré l'absorption par Co^2 du rayonnement d'une lampe à gaz à cheminée de verre :

Des couches de. . . .	214mm	536mm	705mm	917mm	917mm
Laissant passer. . . .	94,8	93,8	91,4	90	89

La radiation solaire subit une absorption de 13 °/₀ en traversant une couche de Co^2 de 1 mètre lorsque le soleil est élevé de 5,90; cette absorption diminue à mesure que le soleil baisse, ce qui prouve que l'absorption dépend de la longueur d'onde et que la portion absorbable dans la radiation diminue à mesure que l'épaisseur de la couche atmosphérique augmente. De là l'auteur calcule la proportion de Co^2 contenue dans l'air et trouve 3,27 pour 10,000, nombre conforme à celui donné par l'expérience.

—W.-J. Russel. — *Spectre d'absorption des sels de cobalt.* (Proced. royal Society. XXXI, n° 207.) — Le chlorure anhydre et le bromure de cobalt donnent des spectres analogues, sauf que celui du bromure est un peu plus rapproché du rouge que l'autre. La fusion du chlorure avec du chlorure de potassium ayant donné un corps présentant un spectre tout différent, on en avait d'abord conclu l'existence d'un nouveau composé, qui n'est autre que du chlorure hydraté, puisque les autres chlorures anhydres ne donnent rien de pareil et qu'on obtient le même spectre en dissolvant le chlorure dans un liquide qui ne l'attaque pas. La dissolution dans Hcl donne le même spectre, quelque soit la concentration de la dissolution, tandis que, dans les autres dissolvants, le spectre varie avec la concentration. Le spectre de la dissolution chlorhydrique constitue un réactif très sensible.

Le chlorure anhydre en dissolution étendue donne seulement une large bande d'absorption ombrée sur les bords; au contraire, au voisinage de la saturation (16g,32 dans 100g eau) on observe un spectre tout différent du premier, semblable à celui obtenu en fondant le chlorure anhydre avec le chlorure de potassium, ou en dissolvant ce chlorure dans l'alcool ou l'acide chlorhydrique. La chaleur ou les corps avides d'eau tendent à transformer le spectre

à large bande en l'autre, correspondent probablement au chlorure anhydre.

Le spectre caractéristique de l'oxyde de cobalt est donné par le précipité obtenu au moyen excès de Kom WaO; l'ammoniaque donne un spectre plus simple; la différence est peut-être due à un composé de cobalt et de potasse. Si le chlorure, au contraire, est en excès, il se forme un oxyclorure mis en évidence par un spectre particulier; on peut suivre au moyen du spectre sa formation et sa décomposition par l'eau. Les chromure et iodure traités par les alcalis donnent des réactions analogues : les spectres se rapprochent de l'extrémité rouge quand on passe du chlore à l'iode.

Les sels oxygénés donnent seulement des bandes mal définies, comme le chlorure hydraté.

Dans le précipité fourni par $KoCo^2$ ou $NaOCo^2$, l'oxyde ne se retrouve pas tout d'abord et n'est que le résultat d'une décomposition. Le phosphate dissous dans le phosphate de soude donne à froid un spectre confus du phosphate; à chaud, ce spectre fait place à celui de l'oxyde et inversement dans le refroidissement; on peut répéter plusieurs fois ces alternatives.

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

Séance du lundi 9 mai 1881.

Réponse à quelques critiques relatives à la note du 21 février sur la parallaxe du soleil, par M. Faye. — Dans une des dernières séances, j'ai annoncé à l'Académie que la parallaxe du soleil pouvait être dès aujourd'hui déterminée à $\frac{1}{100}$ de seconde près; j'ai donné 8",82 comme moyenne de dix déterminations indépendantes. Je conjure mes critiques anglais de vouloir reprendre mon calcul. Je me réjouis d'avance de leur surprise lorsqu'ils retrouveront au bout de leur plume mon résultat, amélioré de quelques millièmes de seconde, mais enfin mon résultat, si l'on veut bien me permettre d'appeler mien, tant qu'il sera contesté, le résultat final des travaux de tant d'hommes illustres et de tant d'habiles observateurs. Il est un chiffre encore plus exact que celui de M. Faye, c'est le chiffre 8,87 donné par la grande Pyramide.

— *Sur le nitrate de diazobenzol*, par MM. Berthelot et Vieille. — Le nitrate de diazobenzol est une matière explosive, solide,

cristallisée, répondant à la formule : $C^{12}H^4Az^2,AzO^6H$; le diazobenzol lui-même est un composé diazoïque, un nitrile dérivé de l'aniline et de l'acide nitreux : $C^{12}H^7Az + AzO^4H - 2H^2O^2$. Il détone avec une violence extrême, à partir de 90°. Sa chaleur de détonation est de $+ 68^{cal},7$ par kilogramme. L'équation de sa décomposition est : $C^{12}H^4Az^2,AzO^6H = 6CO + 6C + H^5 + Az^3$.

— *Sur un nouveau dérivé de la nicotine, obtenu par l'action du sélénium sur cette substance*, par MM. A. Cahours et A. Étard. — Lorsqu'on traite la nicotine par du sélénium à 240°, une certaine quantité du métalloïde se dissout manifestement dans le liquide et se précipite par le refroidissement sous la forme d'une poudre noire qui apparaît au microscope comme formée de petites sphères vitreuses laissant passer une lumière rouge. Si l'on prolonge l'action et qu'on maintienne en une vive ébullition un mélange de 100 grammes de nicotine et de 20 grammes de sélénium, on ne tarde pas à voir le large tube à dégagement qui surmonte le ballon se remplir de cristaux blancs lamellaires, renfermant du sélénium et de l'ammoniaque. Dès que les cristaux cessent de se produire, on décante à chaud pour séparer le sélénium qui pourrait rester, puis on distille. On obtient ainsi une hydrocollidine $C^{16}H^{13}Az$, liquide ambré, limpide, bouillant avec une grande régularité à 205°, plus léger que l'eau, qui ne le dissout pas ; d'une odeur aromatique très pénétrante, d'une saveur brûlante.

— *Sur les diviseurs des fonctions des périodes des racines primitives de l'unité*. Note de M. Sylvester.

— *Sur les densités de l'oxygène, de l'hydrogène et de l'azote liquéfiés en présence d'un liquide sans action chimique sur ces corps simples*. Note de MM. L. Cailletet et P. Hautefeuille. — Les expériences ont porté sur un liquide mixte, acide carbonique et oxygène, stable à 0°, sous une pression de 200 atmosphères; il contenait une partie en poids d'oxygène pour dix parties d'acide carbonique (1^{vol} d'oxygène gazeux pour 7^{vol} d'acide carbonique). La densité de l'oxygène liquéfié en présence de l'acide carbonique est : à 0° et sous une pression de 300 atmosphères 0,89, celle de l'azote 0°,44, celle de l'hydrogène 0°, 33. Les volumes atomiques de ces trois corps sont 17 pour l'oxygène, 30,3 pour l'hydrgène et 31,8 pour l'azote, si l'on divise chacun des poids atomiques de ces corps ($O = 16, H = 1, Az = 14$) par sa densité à — 23° (0,89,0,033 et 0,44).

— L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un correspondant pour la section d'Économie rurale, en rem-

placement de feu M. Kuhlmann. Au premier tour de scrutin, M. DE GASPARIN, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu.

— *Du déplacement d'une figure de forme invariable dans son plan.* Mémoire de M. DEWULF, présenté par M. Resal.

— *Sur le rendement des piles secondaires.* Note de M. É. REYNIER. — Le travail par piles secondaires comprend deux phases : la *charge* de l'accumulateur par l'action d'une source électrique extérieure, et sa *décharge* dans le circuit exploité. Chacune de ces opérations comporte une perte. Fort d'une théorie (que nous ne discutons pas) mais non de l'expérience qu'il serait cependant bon de faire, M. Reynier conclut que ce rendement est égal à 81 p. 100.

— M. MASCART informe l'Académie que, pour prendre part à une entreprise internationale d'observations simultanées sur le magnétisme terrestre et la physique du globe, M. l'amiral Cloué, ministre de la marine, organisera probablement une expédition dans les îles voisines du cap Horn. Il exprime le vœu que les missions chargées d'observer le passage de Vénus, et dont le départ aura lieu à la même époque, fassent également des observations magnétiques.

— M. FRÉD. ROMANET DU CAILLAUD transmet à l'Académie des graines de deux espèces de vignes chinoises découvertes en 1872 par M. l'abbé Armand David dans la province de Chen-si. D'accord avec M. Armand David, M. Romanet a nommé l'une *Spinovitis Davidi* R. et l'autre *Vitis Romaneti* R. Ces deux vignes croissent dans des terrains granitiques ; elles ne sont, de la part des Chinois, l'objet d'aucune culture ; mais quoique à l'état sauvage, elles produisent des fruits transformables en vin. Ce vin a une saveur aromatique, analogue à celle de la framboise. M. Romanet a déjà semé ou fait semer des graines de ces vignes en différents départements ; il espère qu'elles germeront et pourront être acclimatées en France.

— M. J. VINOT soumet au jugement de l'Académie une lunette qu'il a construite en appliquant une idée que lui a suggérée M. Caussin. L'invention de M. Caussin, écrit M. Vinot, consiste à regarder l'image fournie par une lunette avec une autre lunette de même puissance ou de puissance différente. Une lunette achromatique de 150 diamètres, définit très bien les cirques lunaires et ne coûte que 3 francs.

— M. BERTRAND fait hommage à l'Académie, au nom de M. le prince Boncompagni, de la livraison de juin 1880 du *Bullettino di*

bibliografia e di storia delle Scienze matematiche e fisiche. Ce numéro contient : 1° la fin de l'étude que M. Boncompagni publie sur le traité d'arithmétique du P. Smeraldo Borghetti Lucchese ; 2° une notice de M. Narducci sur les livres mathématiques possédés par la bibliothèque d'Alexandrie et que n'a pas cités le comte Giovanni Maria Mazzuchelli dans son ouvrage intitulé : *Gli scrittori d'Italia.* Cette livraison contient une table étendue des publications récentes en toutes langues.

— *Observations des satellites de Saturne, faites à Toulouse en* 1879 *et* 1880. Communiquées par M. B. Baillaud. — La comparaison de ces observations à l'éphéméride de M. Marth montre que la correction de la position de Mimas a varié, en trois mois, d'environ 45 minutes.

— *Observations, éléments et éphéméride de la comète a* 1881 (*découverte par M. Lewis Swift le* 31 *avril,* par M. Bigourdan. — Ces observations conduisent à ces éléments suivants :

$$T = 1881, \text{ mai } 21{,}0613, \text{ t. m. de Paris.}$$

$$\left.\begin{array}{l}\omega = 297^\circ 54' 43'' \\ \Omega = 119^\circ 24' \; 5'' \\ i = 81^\circ 40' 56''\end{array}\right\} \begin{array}{c}\text{Équinoxe moyen,} \\ 1881,\,0.\end{array}$$

$$\log q = \bar{1}{,}75568$$

Mouvement direct.

La comète se rapproche du soleil tant en ascension droite qu'en déclinaison, de sorte que la durée de son apparition sera très courte pour l'hémisphère nord. Mais en juin et juillet elle sera peut-être visible pour les observateurs de l'hémisphère sud, à cause de la déclinaison australe qu'elle aura alors.

— *Sur un système d'équations différentielles.* Note de M. Alphen.

— *Sur les formes trilinéaires.* Note de M. C. Le Paige.

— *Sur quelques mesures actinométriques faites dans les Alpes en* 1880. Note de M. P. Puiseux. — Grâce au bienveillant concours de M. Marié-Davy, M. Puiseux a pu transporter sur plusieurs sommets des Alpes un actinomètre semblable à ceux qui sont l'objet d'observations régulières à Montsouris. On peut admettre, comme conséquence des chiffres cités par lui, que la radiation totale s'est accrue de 0,10 à l'altitude de 800^m et de 0,21 à l'altitude de 2,100^m.

— *Action de la lumière sur les corps phosphorescents.* Lettre de M. Clémandot à M. Dumas. — Les corps phosphorescents absorbent la lumière, *vibrent,* c'est-à-dire deviennent lumineux, sans que, aucun changement *chimique,* aucune altération de la matière

surviennent ; le phénomène en action ne peut être qu'un phénomène *physique*. Le rayon bleu est le rayon *vibrateur*, tandis que les rayons rouges, verts, *jaunes* particulièrement, n'illuminent pas les corps, ne les font pas *vibrer*.

— *Action de la lumière sur le bromure d'argent*. Note de M. G. Noel. — On peut distinguer deux degrés dans l'action des rayons chimiques du spectre sur le bromure d'argent : 1° une longue exposition aux rayons solaires détermine une modification physiquement appréciable par un changement de teinte qui traduit une altération permanente dans sa constitution ; 2° une exposition de très courte durée donne lieu à des phénomènes d'une tout autre nature, qui restent latents jusqu'à ce qu'un agent réducteur, sel ferreux ou pyrogallate alcalin, vienne rendre palpable, par la coloration qui se développe alors, la modification apportée par les rayons lumineux. Toutes choses égales d'ailleurs, le bromure d'argent conserve d'autant plus longtemps la modification moléculaire qui lui a été imprimée par le spectre chimique que sa sensibilité est plus grande, et, en second lieu, cette première modification disparue, il paraît avoir recouvré sa sensibilité initiale.

— *Action de l'acide carbonique sur la baryte et la strontiane*. Note de M. F.-M. Raoult. — M. Raoult avait déjà annoncé que la chaux, portée vers la température de 550° dans de l'acide carbonique à la pression atmosphérique, absorbe ce gaz avec une rapidité extraordinaire et devient rouge de feu par suite de la chaleur dégagée. Il a constaté récemment que la baryte et la strontiane caustiques, placées dans les mêmes conditions, absorbent également l'acide carbonique avec beaucoup d'avidité et deviennent rapidement incandescentes. Le phénomène est particulièrement brillant avec la baryte, dont plusieurs points s'échauffent jusqu'au *rouge blanc* ; la baryte devient plus lumineuse que la strontiane et celle-ci plus que la chaux.

— *Sur les produits de l'action du perchlorure de phosphore sur l'acroléine*. Note de M. P. Van Romburgh. — « En traitant l'acroléine par le perchlorure de phosphore, MM. Hubner et Geuther obtinrent, outre le chlorure d'allylidène, deux autres produits chlorés, dont M. Geuther fit plus tard une étude spéciale. En m'occupant, il y a quelque temps, de la préparation du chlorure d'allylidène, je recueillis une assez grande quantité de ces produits accessoires et, je crois pouvoir conclure à leur identité, identité qui conduit à admettre que le produit bouillant de 109° à 110° est réellement le chlorure d'allyle β-chloré. »

— *Sur la nature des troubles produits par les lésions corticales du*

cerveau. Note de M. L. Couty. — *Conclusion.* — La théorie des localisations n'est pas plus acceptable au point de vue anatomique qu'au point de vue physiologique, et il faut chercher une autre explication des effets des lésions cérébrales.

— *Sur l'action toxique du suc de manioc.* Note de M. de Lacerda. — *Conclusions.* — Le suc de manioc est relativement peu toxique, même pour les variétés les plus nuisibles, et nous devons aussi admettre que les accidents, lorsqu'ils existent, paraissent être produits par une action sur le système nerveux central, qui, suivant les cas, pourra avoir une forme ou un siège prédominant assez irréguliers. Il nous semble probable que le suc de manioc se transforme dans l'organisme en des produits divers, qui seuls auraient une action toxique; mais cette induction nécessite de nouvelles expériences pour être vérifiée.

— *Du rôle des courants marins dans la distribution géographique des mammifères amphibies, et particulièrement des otaries.* Note de M. E.-L. Trouessart. — Dans un récent travail présenté à l'Académie (31 janvier 1881), M. le professeur A.-Milne Edwards a montré l'influence des courants antarctiques sur la distribution géographique des manchots et des sphénisques. En faisant l'application des mêmes lois à la classe des mammifères, et plus particulièrement au groupe des *otaries* (ou phoques à oreilles externes), qui ont un genre de vie analogue à celui des manchots, je suis arrivé à des résultats très importants et qui viennent confirmer, de la façon la plus complète, les vues professées par M. Milne Edwards.

— *Des mouvements des sucs et des divers organes des plantes rapportés à une cause unique : les variations de la tension hydrostatique.* Note de M. A. Barthélemy. — En résumé, ces recherches ont pour résultat de rapporter à une cause unique les mouvements des liquides et des organes flexibles des plantes. Cette cause unique réside dans les variations de la tension hydrostatique sous l'influence de la succion des racines et de la réaction des extrémités foliacées.

COMPLÉMENT DES DERNIÈRES SÉANCES.

— *Production normale des trois systèmes de franges des rayons rectilignes.* Note de M. Croullebois. — Un trait lumineux, polarisé à 45°, illumine les demi-lentilles de Billet; les deux images conjuguées S_1 et S_2 tombent sur la face antérieure d'un biprisme

de quartz, du genre Wollaston ou Babinet, dont la section principale est horizontale; l'angle réfringent de chaque moitié est de 8° environ ; S_1 et S_2 se dédoublent séparément en O_1 et E_1, O_2 et E_2 ; à la suite sont alignés une loupe et un analyseur. En orientant convenablement ce dernier, on obtient sans peine trois systèmes de franges : deux latéraux, de même largeur, symétriques par rapport à la ligne axiale, et un troisième système central, formé de franges beaucoup plus fines, occupant rigoureusement l'intervalle qui sépare les premiers quand les images S_1 et S_2 sont placées à égale distance de la ligne de symétrie du biprisme. C'est le phénomène dont M. Croullebois donne le premier l'explication. Si la lumière est naturelle, le système central fait défaut. Si la lumière est polarisée, on peut tenter de nombreuses vérifications : si le plan de la polarisation primitive est parallèle aux azimuts principaux du biprisme, deux systèmes s'éteignent à la fois, le central et un latéral ; si le plan de polarisation est incliné de l'angle ω sur ces azimuts, les franges centrales acquièrent leur maximum de beauté pour les deux orientations symétriques $\pm\ \omega$ du polariscope.

— *Causes perturbatrices des transmissions téléphoniques.* Note de M. Gaiffe. — Deux baguettes d'égale longueur ayant été coupées dans la même tringle d'un acier susceptible de se polariser fortement sans être trempé, une des baguettes a été aimantée autant que possible, puis on les a placées dans un circuit téléphonique, ainsi que cela a été expliqué dans la note du 28 mars. En les frappant tour à tour de la même manière, M. Gaiffe a constaté que la barre aimantée donne des courants énergiques, tandis que l'autre ne donne relativement que fort peu de chose. Ce fait lui paraît pouvoir trouver dans la théorie d'Ampère une explication satisfaisante : il doit se produire, dans un aimant en vibration, des courants analogues aux extra-courants qui naîtraient dans un solénoïde dont on modifierait la position respective des spires en le faisant vibrer.

— *Sur l'origine rénale de la néfrozymase.* Note de MM. J. Béchamp et Baltus. — *Conclusion.* — 1° La matière albumoïde ferment, la néfrozymase, existe dans l'urine obtenue par fistules uretérales ; 2° elle est directement sécrétée par le rein ; 3° elle existe en plus grande quantité avant son arrivée dans la vessie qu'après son séjour dans cet organe.

— *Sur l'absorption des eaux minérales par la surface cutanée.* Note de M. Champouillon. — *Conclusion.* — L'absorption de l'eau minérale par la peau ne peut être contestée. D'après la loi de l'en-

dosmose et dans certaines conditions déterminées, le régime de la balnéation, employé seul, possède le même degré d'efficacité curative que l'eau minérale prise en boisson.

— *Remarques sur l'anatomie du pyrosome.* Note de M. L. Joliet. — Tous les observateurs qui se sont occupés du peyrosome ont remarqué que l'extrémité fermée de la colonie est occupée par quatre ascidiozoïdes. Chez le *pyrosoma giganteum* les choses se passent différemment : les ascidiozoïdes terminaux manquent de ces cordons musculeux qui vont se terminer sur le pourtour de l'orifice cloacal commun; en outre, l'endostyle et par conséquent le point germinatif sont tournés du côté de l'extrémité close.

— *Sur un prochain voyage scientifique à la pêcherie de baleines de Vadsö.* Note de M. Pouchet. — M. le président du conseil, ministre de l'instruction publique, a chargé M. Pouchet d'une mission pour aller à Vadsö recueillir des objets d'histoire naturelle, et deux licenciés ès sciences de la faculté de Lille, MM. de Guerne et Barrois, se sont offerts à l'accompagner. Il soumet le plan de ses recherches à l'approbation de l'académie, et serait heureux qu'elle voulût bien y joindre les instructions complémentaires qu'elle pourrait avoir à lui donner.

— *Migration du puceron du peuplier.* (Pemphigus bursarius *Lin.*). Note de M. J. Lichtenstein. — *Conclusions.* — Le *Pemphigus filaginis* n'est que la forme bourgeonnante et pupifère, c'est-à-dire les troisième et quatrième formes du *Pemphigus bursarius.*

— *Trichines enkystées dans les parois intestinales du porc.* Note de M. J. Chatin. — Parmi les viandes, de provenance américaine, soumises à l'examen du laboratoire institué au Havre par M. le ministre de l'agriculture et du commerce, se trouvait un lot considérable de *boyaux de porc;* l'étude microscopique y a révélé une particularité que les notions classiques ne permettaient aucunement de prévoir : dans l'épaisseur des parois intestinales se montraient de nombreuses trichines aux divers stades du développement. La plupart des trichines se trouvaient protégées par des kystes normalement constitués et nettement enchâssés dans les tuniques intestinales. Ces boyaux étaient importés pour servir d'enveloppes à des saucissons préparés avec des viandes indigènes; celles-ci eussent donc pu être parfaitement saines, elles eussent même pu être fournies par diverses espèces animales rarement trichinosées : il eût suffi cependant de l'ingestion d'un fragment de l'enveloppe pour déterminer une contamination d'autant plus probable que certaines de ces préparations ne subissent aucune cuisson préalable.

— *Études sur quelques points de l'anatomie du* Sternaspis scutata. Note de M. Max. Rietsch.

— M. J. Baudoin communique l'observation qu'il a faite de deux météores, le mercredi 27 avril 1881, à 1 h. 30 du matin, près le Nouvion-en-Thiérache.

BULLETIN DE L'ÉTAT CIVIL DE LA VILLE DE PARIS

Du 6 au 12 mai 1881.

Population d'après le recensement de 1876 : 1,988,806 habitants.

Mariages 580

Naissances. — Total. 1,074

Par sexes	Masculin. . .	526	Par rapport aux mariages	Légitimes.	810
	Féminin . . .	548		Illégitimes reconnus. . . .	55
				Illégitimes non reconnus .	209

Décès. — Total. 1,128

Par sexes	Masculin. . .	573	Par âges . .	De 0 à 5 ans.	351
	Féminin . . .	555		Au-dessus de 5 ans. . .	777

PAR CAUSES :

Fièvre typhoïde.	38
Variole.	20
Rougeole.	27
Scarlatine	9
Coqueluche.	14
Diphtérie, croup.	33
Dysenterie	2
Érysipèle.	11
Infections puerpérales	2
Autres affections épidémiques. . . .	»
Méningite.	49
Phthisie pulmonaire	186
Autres tuberculoses.	18
Autres affections générales.	69
Malformations et débilité des âges extrêmes.	38
Bronchite aiguë	44
Pneumonie	109
Athrepsie ou (gastro-entérite) des enfants nourris au biberon et autrement.	55
Au sein et mixte.	19
Inconnu.	4
Autres maladies de l'appareil.	
Cérébro-spinal.	112
Circulatoire.	61
Respiratoire	77
Digestif.	57
Génito-urinaire.	20
De la peau et du tissu lamineux. . .	4
Des os, articulations et muscles. . .	10
Après traumatisme par fièvre inflammatoire.	1
Fièvre infectieuse	»
Épuisement.	»
Causes non définies.	1
Morts violentes.	34
Causes non classées.	4

Total. . . . . 1,128 — Contre. . . . 1,137 de la semaine précédente.

Le rédacteur-Gérant : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

— *Parasite de la vigne.* — Où s'arrêtera la triste nomenclature des animaux microscopiques qui s'attaquent à la vigne! Voici qu'on signale d'Italie deux nouveaux parasites : le *tortrice*, insecte qui attaque le raisin à l'époque de la maturité, en s'introduisant dans le grain, d'où suinte alors une humidité fétide qui corrompt toute la grappe; l'autre est un acarus microscopique, c'est l'*Erineum*, qui s'attache à la surface inférieure des feuilles et y forme des taches blanches ou roussâtres, qui déterminent des gonflements sur la face supérieure.

Eclairage au gaz des wagons. — La compagnie du chemin de fer de l'Ouest entreprend en ce moment un essai très intéressant: l'éclairage des wagons au moyen de gaz riche.

Vingt voitures, prises dans les trois classes, ont été mises à la disposition de la Compagnie Delamarre pour cette application du système Pintch. Le gaz est obtenu par distillation des huiles lourdes, et jouit d'un pouvoir éclairant beaucoup plus considérable que le gaz de houille. Il est comprimé à 18 atmosphères par une pompe foulante dans un réservoir installé dans la gare Saint-Lazare et sert à mettre en charge les réservoirs partiels placés sous les voitures.

Chaque voiture est munie d'un réservoir de la capacité de 140, 150 et 160 litres, mais contenant en réalité plus d'un mètre cube de gaz comprimé, suivant les classes, quantités suffisantes pour un éclairage de 11 heures. Le gaz est dans les réservoirs distributeurs à la pression de 6 kilogr. par centimètre carré; et de chacun de ces réservoirs part une tuyauterie qui passe par le plafond des wagons, et alimente chaque bec de gaz. La mise à l'essai de ce système d'éclairage a lieu sur les trains de banlieue.

Nous avons vu ces nouvelles lumières installées dans plusieurs wagons, et nous sommes heureux de constater qu'elles donnent une belle et brillante clarté, beaucoup plus agréable et surtout plus utile que celle des quinquets fumeux de l'ancien système.

C'est une bonne note à mettre à l'acquit de la compagnie de l'Ouest pour ce réel progrès. — H. V.

— *Les chemins de fer en Chine.* — D'après une communication

du consul général de la République française à Shangaï, la cour de Pékin est saisie d'une demande en autorisation de construction d'un chemin de fer qui relierait Tientsin et Shangaï. Le vice-roi du Tchi-Li-Hung-Chang a exprimé une opinion entièrement favorable au projet. Le gouvernement chinois exploiterait lui-même la ligne, mais il serait obligé de recourir pour la construction, à l'industrie étrangère.

Des négociants de Shangaï ont déjà envoyé à leurs correspondants d'Angleterre, de Belgique et des États-Unis, tous les renseignements de nature à les mettre à même de soumissionner soit des fournitures de matériel, soit une partie des travaux de construction. Notre représentant pense que le projet du gouvernement chinois pourrait ouvrir un important débouché à l'industrie métallurgique française. La distance qui sépare Tientsin et Shangaï est de 1,760 kilomètres.

Nous souhaitons à ce chemin de fer meilleure chance qu'à celui que les anglais avaient installé dans le même pays.

— *La lumière électrique aux États-Unis.* — Les américains trouvent toujours le moyen de donner un caractère original ou monstrueux à leurs nouveautés; jugez-en :

Une lumière électrique d'une puissance de 100,000 bougies vient d'être essayée aux British Works dans la ville de Cleveland (États-Unis). Cette lumière, dit le *Cleveland (Ohio) Leader* a cinquante fois la puissance d'une lampe électrique ordinaire, telle qu'on en emploie pour l'éclairage des rues. C'est la lumière la plus forte que l'on ait encore obtenue en aucun pays. Elle a été commandée par la marine britannique qui veut en faire usage pour les attaques de nuit et pour la recherche des torpilles. Avec l'aide d'un réflecteur ordinaire, on calcule qu'un rayon de lumière aura assez de puissance pour permettre de lire à une distance de quinze milles. Chaque tige de charbon, brûlée dans ce système, avait six centimètres de diamètre, et la quantité de chaleur engendrée entre les pointes était de plus d'un demi-million de degrés, ou un neuvième de la chaleur du soleil. On s'est servi d'une puissance de quarante chevaux pour la production de cette lumière.

— *Les lignes télégraphiques du globe.* — A la fin de l'année 1880, on comptait aux États-Unis 272 164 kilomètres de lignes télégraphiques; le nombre des télégrammes s'était élevé, dans l'année 1880 à 33 155 901. Les fils télégraphiques mesuraient une longueur de 500 000 kilomètres environ, sans compter les fils spéciaux

réservés au service des chemins de fer. Les autres pays qui ont les lignes télégraphiques les plus étendues, sont la Russie, qui possède 89 872 kilomètres, l'Allemagne, 66 289 ; la France, 59 152; l'Autriche-Hongrie, 48 644 ; l'Australie, 42 947 ; l'Angleterre, 35 449 ; les Indes anglaises, 29 120 ; la Turquie, 27 336 ; l'Italie, 25 382.

En tout près de un million de kilomètres de lignes télégraphiques ; si l'on ajoute à ce nombre celui que possèdent les pays dont le réseau est moins étendu, comme la Suisse, la Belgique, le Portugal, le Danemarck, plus les nombreuses lignes affectées au service spécial des chemins de fer, on arrivera certainement à dépasser un million et demi de kilomètres, c'est-à-dire près de quarante fois le tour de la terre.

Nous offrons ces chiffres aux amateurs de statistique ; ils y trouveront matière à toutes sortes de combinaisons et de rapprochements plus ou moins ingénieux. — H. V.

— *Graisses de voitures et de wagons.* — Il est à peu près admis et passé en principe dans l'industrie de la fabrication des *graisses de voitures et de wagons*, que les graisses en question doivent toujours contenir une certaine proportion de *sulfate de baryte.* Cette matière, introduite à l'origine dans le but coupable de forcer le poids des matières vendues, a fini graduellement par être admise sous le prétexte qu'il est essentiel de *donner du corps* à la graisse qui, sans son adjonction, resterait trop fluide et *recouvrirait mal* les organes frottants. M. Boureau-Guérinière, spécialiste en la matière, dans un intéressant mémoire présenté à l'*académie nationale agricole*, examine cette question et arrive par expériences aux conclusions suivantes : 1° Il n'est pas nécessaire de recourir au sulfate de baryte pour donner du corps à la graisse ; un grand nombre de produits chimiques ou tout simplement 5 0/0 de *chaux finement blutée* le remplacent *avec avantage* ; 2° Le sulfate de baryte, loin de le faciliter, *diminue* considérablement le *pouvoir lubrifiant* de la graisse ; la chaux susceptible de saponifier la graisse, partiellement du moins, est d'un emploi beaucoup plus rationnel. En un mot, l'adjonction du sulfate de baryte doit être considérée comme une véritable *falsification.*

M. Boureau-Guérinière insiste sur les avantages que présentent pour le graissage, les *huiles et graisses de résine*, dont le prix est en outre relativement très bas.

Nous croyons utile de signaler aussi les résultats remarquables obtenus par le graissage à l'*huile de ricin* pour les organes de machines principalement. Ce lubrifiant paraît devoir laisser loin derrière lui la plupart des autres. (*Le Génie civil*).

— *La bombe nihiliste Kibalschitch.* — M. Laurencin a reçu d'un de ses correspondants de Russie, la description des bombes qui ont été jetées sur le passage de la voiture du czar de Russie, et qui ont causé l'effroyable catastrophe que l'on connaît.

La description de ces bombes est donnée d'après celles qui ont été saisies à Saint-Pétersbourg, et produites comme pièces à conviction lors du procès des assassins.

Le principe de ces bombes est nouveau. Ce n'est pas par les éclats projetés qu'elles doivent opérer leurs effroyables effets, mais par la commotion qu'entraîne leur explosion.

Au lieu d'être en fonte, comme on l'a dit dans nombre de journaux, ou en verre ainsi que l'affirmaient des personnes absolument étrangères à l'étude des corps explosifs, ces bombes n'étaient qu'une simple boîte en fer-blanc de dix-sept centimètres sur douze. A l'intérieur, et la traversant de bout en bout, est un tube de cuivre fixé sur le fond et sur le couvercle de l'enveloppe. Ce tube présente vers son milieu un renflement bien accentué. Au centre de ce premier tube, en est un second en verre, sur lequel est fixé un anneau de plomb assez lourd, qui vient se loger dans la partie renflée du tube de cuivre. Celui-ci est rempli d'un mélange de chlorate de potasse, de sucre pilé et de sulfate d'antimoine, constituant une poudre spéciale qui peut s'enflammer par le seul contact avec l'acide sulfurique. Ce dernier acide est contenu dans le tube de verre.

L'ensemble des tubes de cuivre et de verre avec leurs charges forment la partie inflammable de la bombe.

Sur le côté opposé de la boîte de fer blanc, et fixé sur le fond, est un tube large et court en fer blanc contenant une éprouvette de verre. Le tube est rempli de poudre-coton, tandis que l'éprouvette contient du fulminate de mercure, corps éminemment explosif, servant comme on le sait, à la fabrication des capsules et des amorces d'armes à feu. L'éprouvette de verre est en relation avec la charge contenue dans le tube de cuivre au moyen d'une mèche logée dans un tube de caoutchouc.

Un second ensemble, semblable au premier est disposé dans la bombe pour le cas où le premier ne pourrait fonctionner, soit par dérangement, pour manque de force dans le jet de la bombe ou pour toute autre cause.

Enfin tout l'intervalle vide de la bombe est rempli de coton-poudre comprimé et imbibé de nytro-glycérine. On sait que ces deux substances sont connues comme éminemment explosibles et d'une puissance bien supérieure à celle de la poudre à tirer ordinaire.

Tout étant ainsi disposé, la bombe est prête à servir.

Elle est lancée avec la main sur le point visé. Le choc détermine une secousse qui se transmet à l'anneau de plomb. Celui-ci brise le tube de verre qui le porte, l'acide sulfurique se répand sur le mélange de chlorate de potasse et de sucre. Ce mélange s'enflamme vivement, met le feu aux mèches qui le communiquent au fulminate de l'éprouvette et, par ce fulminate qui fait explosion, au fulmi-coton du tube de fer-blanc. La double explosion détermine la déflagration du fulmi-coton nitro-glycériné de la bombe.

Or, cette déflagration, qui a lieu avec une violence extrême, cause une commotion telle de l'atmosphère voisine que les objets, quelque solides qu'ils soient, sont détruits, brisés, hachés. L'explosion de Saint-Pétersbourg a été un nouvel et terrible exemple des effets explosibles de la nitro-glycérine.

La bombe que nous venons de décrire et dont l'invention marquera dans l'histoire et la chimie des composés explosifs, est due à l'étudiant Kibalschitch, tué par la même explosion qui a détruit la voiture du czar. Elle dénote chez son auteur une étude assez avancée de la question dynamo-chimique des corps mis en présence. En effet, l'auteur savait que la nitro-glycérine ne fait explosion que si elle est enflammée par l'action d'un corps détonnant et non par inflammation ordinaire. Il aurait pu évidemment se servir de capsules montées sur les parois de la boîte ; mais ce moyen ne paraissant pas lui présenter toute la sûreté désirable, il a imaginé la combinaison que nous avons décrite, produisant à l'intérieur de la bombe, d'abord l'inflammation par l'action de l'acide sur la poudre de chlorate de potasse, puis, au milieu du coton-poudre nitro-glicériné une première explosion par l'inflammation du fulminate de mercure, et une seconde par celle du coton-poudre. Ainsi préparée et amorcée, comment la bombe aurait-elle pu manquer son terrible effet? PAUL LAURENCIN.

Si la science ne servait qu'à réaliser des inventions aussi criminelles, elle n'aurait pas lieu de vanter ses progrès ; heureusement qu'elle a de vrais bienfaits à mettre à son profit. — H. V.

Chronique téléphonique. Elle est abondamment fournie cette semaine. — *Le téléphone à l'Opéra.* — Mercredi soir, 18 mai, de très curieuses expériences téléphoniques ont eu lieu dans le magasin des décors de l'Opéra, situé rue Richer, n° 6.

Un fil double reliait les magasins au trou du souffleur de l'académie de musique. Quatre téléphones Ader étaient accrochés au

mur, et un commutateur permettait de distribuer les « flots d'harmonie » tantôt dans une paire de téléphones, tantôt dans l'autre.

M. Berger, commissaire général de l'Exposition d'électricité, assisté de MM. Antoine Bréguet et Ader, présidait à ces expériences.

Le *Tribut de Zamora* a fait le bonheur des quelques auditeurs privilégiés qui se trouvaient là. On entendait merveilleusement l'orchestre, les chœurs et les solistes.

Ces expériences intéressantes auront pour effet l'établissement de 120 téléphones publics à l'Exposition d'électricité, que l'Etat organise pour le mois d'août. Ce ne sera pas une attraction peu originale que cette audition à distance des œuvres musicales de Meyerbeer ou de Gounod.

Dans l'expérience du 18, la *prise de son* choisie par les expérimentateurs était le trou du souffleur de l'Opéra. On y avait disposé deux transmetteurs, nouveau modèle, qui ressemblent assez à des boîtes à sardines.

M. Vaucorbeil, qui avait été récemment émerveillé par de petites expériences de famille, exécutées dans les bâtiments mêmes du boulevard Haussmann, a été enthousiasmé de celles-ci.

Avec un abonnement au Téléphone-Vaucorbeil, on pourrait se coucher tranquillement, et au lieu de prendre le traditionnel volume qui doit amener le sommeil, on décrocherait le téléphone, qui distillerait pendant quelques minutes un excellent *Trouvère* ou une parfaite *Favorite*.

On pourrait aujourd'hui même, si nous n'étions pas si routiniers, créer une feuille d'abonnements électriques pour les trois jours : lundi, mercredi, vendredi.

Avoir l'eau, le gaz et l'Opéra à tous les étages, ce sera charmant. Le plus drôle, c'est que la chose est possible, non pas à l'arrivée dans le monde de nos petits-enfants, mais en 1881, demain, tout de suite, quand on voudra.

Dans l'expérience du 18, les transmetteurs placés à l'Opéra étaient disposés de telle façon que les pas des danseuses ne gênaient point l'audition générale. On sait que le téléphone, surtout perfectionné comme il l'est aujourd'hui, recueille indistinctement tous les bruits. Or, les *jetés-battus* n'ont jamais égayé une phrase musicale et, au point de vue de l'harmonie, ce sont des accompagnements qu'il faut écarter.

Les fils disposés pour l'expérience en question, étaient parfaitement isolés dans les égoûts, et avaient été posés par des employés du ministère des postes et télégraphes.

— *Expérience de l'électrophone Maîche.* — Nous avons promis à nos lecteurs des détails plus abondants sur ces expériences, seulement indiquées, tome LIV, p. 659. Nous venons de recevoir un numéro du *Daily-Télégraph* dont nous extrayons l'article suivant :

Une expérience remarquablement intéressante vient d'être faite à Calais et Douvres : une conversation à haute voix a eu lieu entre ces deux villes, par le moyen d'une nouvelle espèce de téléphone, breveté sous le nom d'*Electro-téléphone*. Non seulement les mots prononcés à voix basse à Calais, ont-été entendus distinctement à Douvres, et *vice versà*, mais celui qui écoutait à l'une des stations était parfaitement en état de reconnaître au seul son de la voix celui qui parlait à l'autre station. Les spécialités scientifiques présentes à cette mémorable expérience se sont montrées très satisfaites de la facilité avec laquelle étaient si efficacement vaincues des difficultés aussi énormes que la condensation produite dans l'enveloppe métallique qui protège le câble, et l'induction causée par le passage simultané des dépêches télégraphiques à travers les autres fils du câble servant à la transmission des messages télégraphiques ordinaires. En outre, les expériences avaient lieu entre dix heures du matin et quatre heures de l'après-midi, c'est-à-dire dans la partie la plus affairée du jour, alors que tous les fils sont incessamment en action. Il a été constaté que la voix de celui qui parlait s'est fait entendre distinctement aussitôt que les fils ont été reliés à l'appareil, et que la conversation a eu lieu sans interruption en présence de sir James Carmichael, président de la Compagnie du télégraphe sous-marin, de MM. Sabine, Despointes et autres spécialistes très compétents. Des expériences avec le même appareil ont eu lieu ensuite entre Douvres et Londres, avec le même succès en plein milieu de la confusion produite par le travail simultané de plusieurs appareils télégraphiques de la station terminale de Londres. La voix de celui qui parlait était entendue aussi nettement que s'il avait été dans la même pièce. Il ne reste plus aucun doute sur la parfaite praticabilité d'une conversation à travers ou mieux sous la mer par l'intermédiaire du câble sous-marin ; et le succès de l'expérience faite ouvre la voie à la possibilité de communications verbales rapides, lesquelles il y a seulement quelques années semblaient reléguées dans le pays des songes. L'inventeur, M. Louis Maîche, soutient qu'il est aussi facile de causer d'une rive à l'autre de l'Atlantique que d'une pièce à l'autre d'un même appartement ; et il a si bien réussi dans la première application pratique de son appareil, qu'on serait mal venu à douter qu'il aît découvert un

système à l'aide duquel les mots parlés d'un côté à l'autre peuvent être recueillis à leur arrivée et réservés pour un usage à venir.

Combien nous sommes heureux que notre excellent ami M. Louis Maîche dont nous encourageons les recherches et les découvertes depuis tant d'années, ait trouvé, dans MM. Mac Swiney et Ce, des Mécènes ardents et généreux qui le mettent pleinement à même de donner un corps à ses conceptions ingénieuses et qui le conduiront très certainement au port tant désiré, si bien mérité, d'un succès éclatant? Et il est des maîtres de la science qui osent affirmer que M. Maîche n'entend rien au téléphone!

Dans le laboratoire que MM. Mac Swiney lui ont ménagé, 3, rue Louis-le-Grand, M. Maîche fait en ce moment des essais de lumière électrique très riches d'avenir, dans la voie aujourdhui ouverte des piles secondaires. — F. Moigno.

— *Communications téléphoniques.* — Nous insérons la lettre suivante que nous adresse un de nos jeunes correspondants. L'avantage que présente son idée, c'est d'éviter les complications de mécanisme, mais quant à l'usage des trois fils, il n'est utile que dans le cas de parcours très restreints. Nous pensons cependant que l'ensemble de ces dispositions pourra être utile pratiquement à quelques-uns de nos lecteurs, qui voudraient installer eux-mêmes et pour leur usage des appareils téléphoniques, voilà pourquoi nous avons fait reproduire les dessins qui donnent l'idée d'ensemble de la pose des appareils. L'installation (fig. 2) est suffisamment pratique. — H. V.

Monsieur l'abbé, je viens vous présenter un système de communication téléphonique de mon invention, en vous priant de lui faire l'honneur de l'insérer dans votre journal *les Mondes*. Il me semble présenter quelque avantage sur les systèmes ordinairement employés. D'abord, avec deux sonneries d'appel, il ne nécessite qu'une seule pile, puis chaque commutateur n'a que deux directions, enfin, chaque poste a son contrôle d'appel.

Un câble formé de trois fils dont deux seulement doivent être isolés, relie les deux stations. C'est l'addition de ce troisième fil qui permet de n'employer qu'une seule pile et d'avoir un contrôle d'appel. Lorsqu'il s'agit de petites distances, la dépense qu'occasionne ce fil supplémentaire est comme on le voit largement compensée.

Des trois fils du câble (voir le dessin fig. 1) l'un forme le fil de ligne, et aboutit au centre, c'est-à-dire à la manette même du commutateur: des deux autres fils l'un est en communication avec le pôle positif de la pile, l'autre avec le pôle négatif.

Le fil + passe par les deux sonneries et se rend à la goutte de gauche de chaque commutateur; le fil — aboutit aux gouttes de droite en passant par les deux paires de téléphones.

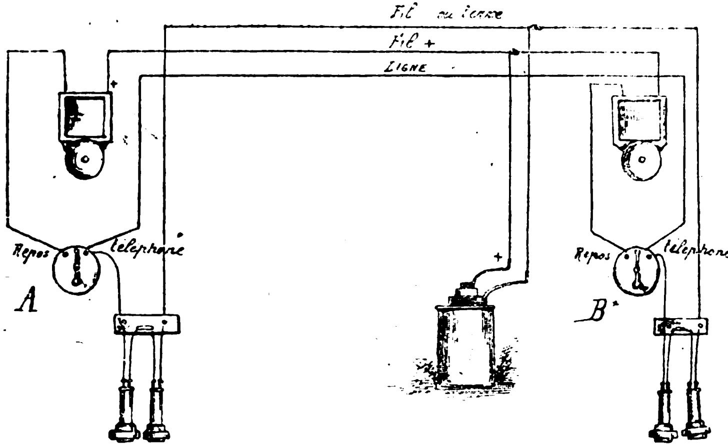


Fig. 1.

Au moyen de cette combinaison, la manipulation devient simple et rapide. En effet supposons que le poste A veuille parler au poste B, il n'a qu'à pousser sa manette de gauche à droite; le circuit de la pile se trouve alors fermé par la sonnerie B. Mais comme dans ce même circuit se trouve le téléphone du poste attaquant A, il s'ensuit que ce dernier entendra dans son appareil les interruptions de courant du trembleur B, tant que celui-ci marchera.

Mais le poste B averti par la sonnerie, a aussitôt saisi ses téléphones, et poussé lui aussi sa manette à droite. Alors la sonnerie cesse de marcher, et conséquemment le bruissement dans les téléphones A de se faire entendre. Le poste A comprend alors par le silence de son appareil que son correspondant écoute, et qu'il peut lui-même parler.

La conversation terminée, chacun remet la manette sur repos; si par oubli l'un des deux ne l'y mettait pas, il en serait averti par un nouveau bruissement produit dans son téléphone par la sonnerie du poste correspondant, lequel, en mettant sur repos, aurait par là même fermé le courant de la pile par sa propre sonnerie et les téléphones de l'autre poste.

Le passage du courant dans le téléphone a pour effet non seu-

lement de fournir un contrôle d'appel, mais encore d'entretenir le magnétisme du barreau d'acier, si l'on a soin de faire circuler le courant dans le sens direct de l'aimantation.

Ce procédé est surtout pratique pour relier ensemble les différentes parties d'un établissement; en effet, la même pile peut alors servir à tous les bureaux téléphoniques.

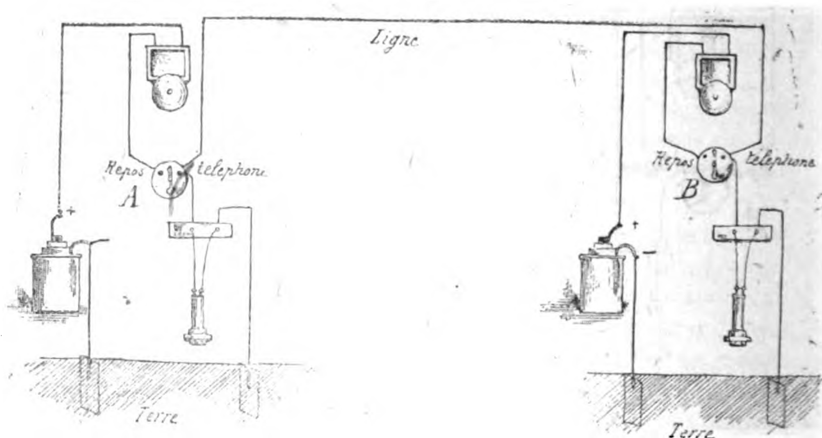


Fig. 3.

Pour les grandes distances où la pose d'un fil supplémentaire serait trop dispendieuse, ce même système se réduit au suivant (fig. 2). Il faut alors deux piles, la manipulation est absolument la même. Le dessin de la fig. 2 suffit pour faire comprendre l'installation du système.

Il est bien entendu qu'un fil (cela en fait seulement deux en tout) peut remplacer le retour par la terre qui ne peut être utilisé que dans des parcours de plusieurs centaines de mètres.

F. Maret,
Préparateur de physique au grand séminaire de Rouen.

Chronique d'acoustique. — *Le phonographe, sa théorie.*— Nous devons à un chercheur émérite, M. le chanoine Gras, de Marseille, l'essai suivant de la théorie du phonographe.

A son apparition, le phonographe, par ses effets, a surpris tout le monde. Les savants les plus expérimentés ne voulaient pas y croire. Savart avait montré comment on peut reproduire la tonalité, ou des notes graves ou aiguës, avec une roue dentée; mais on ne pouvait croire à la reproduction du timbre et de l'articulation.

Aussi regardait-on ce qu'on rapportait du phonographe, comme un canard américain. Quand le phonographe arriva en France, on crut, en l'entendant, à une mystification, et on alla jusqu'à supposer un ventriloque caché sous l'estrade.

En effet, la reproduction de l'articulation et du timbre surprenait les plus habiles. Mais il a bien fallu se rendre à l'évidence, c'est la théorie du phonographe que nous allons essayer de donner dans cet article.

Le phonographe se compose d'une plaque vibrante de six à sept centimètres de diamètre en matière quelconque, retenue dans une lunette qui est placée sur un support. A cette lunette est fixé un ressort qui s'appuie sur le centre de la plaque vibrante et qui porte la pointe d'une aiguille. Si l'on fait vibrer la plaque, le ressort est repoussé et l'aiguille pique autant de fois qu'il y a eu de vibrations. Un cylindre métallique portant une rainure en spirale est disposé de manière à recevoir les piqûres de cette aiguille. On place sur le cylindre, une feuille d'étain qui reçoit ces piqûres. Elles s'impriment sur cet étain dans toute la longueur de la spirale du cylindre qui reçoit tout à la fois un mouvement de rotation et un mouvement de translation. Quand en parlant ou en jouant d'un instrument, devant un cornet qui concentre les ondes sonores, on a fait vibrer la plaque et imprimé ces piqûres sur l'étain, si l'on fait revenir le cylindre à son point de départ, et que l'on place l'aiguille de manière à repasser dans les piqûres qu'elle a faites, en ressautant, elle fera frapper le ressort sur la plaque dont les vibrations reproduiront les paroles ou l'air imprimés par l'aiguille.

Comment cette reproduction se fait-elle? C'est ce que nous allons tâcher d'expliquer.

Nous devons distinguer, dans cette reproduction, la tonalité, le timbre et l'articulation.

La tonalité (la gravité et l'acuité des sons) dépend de la rapidité des vibrations dans un même temps. Le son le plus grave est dû à 32 vibrations par seconde et le son le plus aigu a environ 24 milles dans le même temps. On comprend dès lors, que l'aiguille, en entrant et en sortant plus ou moins rapidement des piqûres qu'elle a faites, fait frapper plus ou moins rapidement la plaque vibrante par le ressort qui lui fait rendre des sons plus ou moins aigus, Les piqûres jouent, ici, le rôle des dents de la roue de Savart. Les dimensions de la plaque (1) limitent les écarts de la tonalité. Jusqu'ici, rien qui ne s'explique parfaitement par les prin-

(1) Dans mon phonographe, de *ut* 2 à *si* 5.

cipes les plus élémentaires de l'acoustique. Mais c'est autre chose quand il s'agit du timbre et de l'articulation. Nous allons exposer nos idées à ce sujet.

Le timbre est une qualité du son qui s'ajoute à la tonalité pour en modifier le caractère. Ainsi toutes les notes peuvent être chantées sur *a*, *e*, *i*, *o*, *u*, *ou*, *an*, *in*, *on*, *un*, etc. La gamme faite par un violon n'a pas le même timbre que la même gamme faite par une flûte ou par un cornet à piston. Tout corps vibrant rend en même temps un son fondamental qui détermine la tonalité et des sons accessoires formés par des vibrations partielles ; ces sons s'appellent harmoniques, ce sont les harmoniques qui donnent le timbre au son fondamental. Dans les plaques vibrantes, on rend visibles les harmoniques en saupoudrant de sable fin ces plaques et en les faisant vibrer, par un choc ou avec un archet ; on voit alors sur cette plaque, des figures symétriques formées par le sable, indiquant les ventres et les nœuds, c'est-à-dire les parties de la plaque relativement en repos, sur lesquelles le sable a tracé ces lignes, on reconnaît les ventres aux parties de la plaque entièrement découvertes, si l'on fait varier les points d'attaque on fait aussi varier les figures et dès lors les harmoniques.

Appliquons maintenant ces principes à la plaque vibrante du phonographe. Si elle était frappée toujours mathématiquement au centre, il est certain que les harmoniques ne varieraient pas et que, dès lors le timbre serait toujours le même. Mais comme le timbre varie, dans le phonographe, il faut nécessairement que le ressort frappe la plaque vibrante à différents endroits. On comprend difficilement que ces effets soient produits par des piqûres placées sur un sillon très étroit, cependant il ne peut pas en être autrement.

L'articulation est un bruit qui s'ajoute à la tonalité sans la modifier, et ce bruit est le résultat d'ondes sonores brisées ou gênées dans leurs amplitudes. Toutes les consonnes sont des bruits qui modifient le timbre et forment l'articulation, ces bruits sont dûs à des piqûres qui interrompent la régularité de celles qui donnent la tonalité. Aussi, quand on examine au microscope ces piqûres, on remarque que, malgré le peu de largeur du sillon qui les contient, elles sont un peu à droite ou un peu à gauche, un peu obliques ou un peu allongées. Nous ne doutons pas que, par des observations microscopiques bien faites, on arrive à déterminer les figures qui représentent chaque syllabe, car les mêmes causes produisant les mêmes effets, on devra retrouver les mêmes rela-

tions entre les piqûres. Je suis étonné que personne, jusqu'ici, n'ait essayé de reproduire les signes donnés par le phonographe; ils confirmeraient, nous en sommes sûr, la théorie que nous venons de donner.

En résumé, la tonalité (les sons graves ou aigus donnés par le phonographe) est due au plus ou moins grand nombre de piqûres faites dans le même temps.

La variété du timbre est due aux différentes manières dont le ressort frappe la plaque vibrante.

L'articulation est due aux piqûres irrégulières qui font frapper la plaque de manière à interrompre où à briser ces vibrations.

M. Édison a eu le mérite d'essayer une expérience sur la réussite de laquelle il n'aurait probablement pas compté, s'il avait eu plus de connaissances en acoustique. — H. GRAS.

Chronique électrique. — *Force et lumière.* — Nous insérons la lettre suivante que nous avons reçue de M. Delaurier. Monsieur le rédacteur en chef, voulez-vous permettre à un vieil électricien d'émettre son avis sur un différend qui existe entre plusieurs savants, au sujet de l'éclairage électrique et, en même temps de donner quelques nouveaux aperçus sur l'état de la question.

Les uns croient, avec raison, que le système d'une usine centrale ne vaut rien pour l'éclairage électrique. Je suis assez de cet avis, malgré l'expérience concluante de l'éclairage au gaz par un système analogue, car il se perd bien plus d'électricité, lorsqu'on l'envoie à distance, qu'il ne se perd comparativement de gaz malgré les fuites inévitables. Seulement on pourrait avoir de distance en distance des moteurs pour pouvoir transmettre l'électricité dans plusieurs endroits à la fois, pourvu que ce ne fût pas très loin. Ainsi, par exemple, l'Opéra pourrait être éclairé par la lumière électrique sans pile, en mettant des machines magnéto-électriques mues par la vapeur dans une maison située dans une des rues qui encadrent le théâtre.

Si pour l'éclairage public on employait des piles qu'il faudrait transporter chaque fois que l'on voudrait obtenir de la lumière électrique, ce ne serait pas pratique,... et encore moins économique, dans les conditions actuelles du moins.

On pourrait avoir des locomotives routières qui serviraient de locomobiles et feraient mouvoir des machines magnéto-électriques des meilleurs systèmes, là où l'on voudrait faire de l'éclairage électrique. Il serait facile aussi de transporter des piles avec ces mêmes

locomotives qui ne dépenseraient pas de combustible une fois au repos. Ce ne serait utile que si on produisait des courants hydro-électriques à bon marché ; ce qui se fera le jour où l'on voudra employer les forces de la nature, irrégulières, mais gratuites.

Il existe une force des plus puissantes qu'on laisse perdre, lorsque tous les jours les mines de houille s'épuisent, deviennent plus dangereuses et plus difficiles à exploiter, ce qui augmente le prix d'extraction. Cette force immense, mille fois plus grande que celle de toutes nos machines à vapeur, de tous nos chevaux, de tous nos moulins à eau et à vent, qui créera des richesses incomparables avec une faible dépense et la plus grande facilité, c'est la force que peut donner l'agitation des vagues, qu'il ne faut pas confondre avec la force du flux et du reflux qui nécessite des réservoirs et des constructions coûteuses.

Par l'électricité on peut résoudre le triple problème de régulariser, d'emmagasiner et de transporter les forces gratuites mais irrégulières de la nature, soit en fabricant des produits utiles à l'entretien des piles à l'aide de machines magnéto-électriques, soit en agissant directement sur des piles épuisées pour les remettre dans leur état primitif, ce qui peut se faire dans toutes les piles où il ne se dégage pas de gaz dans l'action chimique.

On pourrait avec la force des vagues éclairer gratuitement les bords de la mer et avec d'autant plus d'intensité que l'agitation des flots serait plus grande. Pour que la lumière soit diffuse et reste vive, il faudrait employer des verres cannelés : on pourrait mettre deux cylindres concentriques pour que l'air froid ne brise pas le verre échauffé par la lumière. On pourrait aussi, pour empêcher la combustion des charbons, ne pas laisser s'établir de courant d'air et mettre de l'eau en dessous de l'arc électrique : de cette manière il n'y aurait que de l'acide carbonique, de la vapeur d'eau et de l'azote. Alors les charbons dureraient beaucoup plus, surtout si on sert de courants électriques alternatifs.

Mon opinion sur la pile secondaire, dont on parle beaucoup en ce moment, c'est qu'elle sera toujours un objet curieux, utile quelquefois, mais que si on ne la perfectionne pas beaucoup, elle aura toujours trop peu de durée malgré le titre d'acumulateur qu'on veut bien lui donner actuellement. DELAURIER, 77, rue Daguerre.

Chronique photographique. — *Procédé au gélatino-bromure.* — Le *British Journal of Photography* du 29 avril dernier contient un article de M. W.-K. Burton, relatif à la quantité d'émul-

sion au gélatino-bromure qui doit recouvrir les glaces, et il insistait sur la nécessité de laisser sur le verre une couche relativement épaisse. L'image d'un cliché à la gélatine n'existe pas à la surface, mais dans la couche. En réalité, sa densité doit varier en proportion directe de la quantité de lumière qui a pénétré plus ou moins profondément dans l'épaisseur de la gélatine; et, quand celle-ci est trop mince, les grandes lumières du modèle atteignent la surface du verre et ne produisent plus d'effet pendant que les demi-teintes agissent encore : de là un manque de brillant et d'harmonie qui nuit considérablement à l'épreuve. En un mot, le cliché est plat. M. Audra a déjà signalé ce fait dans un article publié dans l'Almanach du *British Journal of Photography* pour 1881, et il estime que la quantité d'émulsion gélatineuse qui doit recouvrir une glace 13 × 18 ne doit pas être moindre que 8^{cc}.

Dans un article publié récemment sur la préparation des glaces à l'émulsion, M. Forrest insiste également sur le même sujet. Il évalue à 30^{cc} la quantité à verser sur une glace 20 × 25 : c'est un nombre encore plus élevé que celui de M. Audra. Il recommande de se servir d'une petite mesure jaugée en verre, de façon à toujours verser sur les glaces la quantité convenable d'émulsion.

Il indique aussi un moyen commode pour éviter les bulles d'air dans les couches de gélatine. Ce moyen consiste à placer l'émulsion liquide dans une espèce de récipient florentin et à verser au moyen du col latéral qui part de la partie inférieure du récipient.

— MM. Eder et Pizzighelli ont essayé l'emploi du bichromate de potasse pour le traitement des émulsions à la gélatine qui ont une tendance au voile : ils ont obtenu un plein succès, mais ils ont reconnu que ce traitement fait perdre à l'émulsion une partie de sa sensibilité, même lorsque, par des lavages répétés, on enlève les dernières traces de bichromate qui pourraient rester dans la couche sensible. Cela résulte, suivant eux, d'une action chimique exercée sur le bromure d'argent.

Au lieu de bichromate de potasse on peut employer avec avantage le bain suivant :

Ferricyanure de potassium.	10	grammes.
Bromure de potassium.	10	—
Eau.	100	—

On y laisse la plaque pendant dix à quinze minutes et on lave avec soin. Ce traitement diminue aussi un peu la sensibilité.

Chronique médicale. — *Les Ptomaïnes.* — Dans ces derniers temps, l'attention des savants qui s'occupent de toxicologie a été

appelée sur une classe particulière de composés organiques qu'on a nommés *ptomaïnes* et qui se produisent au cours de la décomposition cadavérique.

Les ptomaïnes sont des alcalis souvent cristallisables et qui présentent les propriétés générales des alcaloïdes végétaux. On conçoit facilement l'importance qu'offrent les ptomaïnes lorsqu'il s'agit d'expertises médico-légales et la gravité des erreurs qu'elles peuvent faire commettre, si le chimiste chargé de l'analyse des viscères ne connaît pas un moyen précis de les distinguer des alcaloïdes proprement dits.

Chargé par la justice de nombreuses expertises médico-légales, M. Brouardel a eu l'occasion de rencontrer des ptomaïnes. Il les a caractérisées par certaines différences qu'elles ont présentées dans leurs propriétés chimiques et dans leur action physiologique avec les alcaloïdes provenant des végétaux. Plus tard M. Brouardel et M. Boutmy sont parvenus à simplifier la recherche des ptomaïnes par l'emploi d'un réactif dont on n'avait pas encore fait usage dans ce genre d'investigations.

En résumé, les ptomaïnes (alcaloïdes cadavériques) présentent en général les plus importants des caractères chimiques et des propriétés physiologiques des alcaloïdes végétaux, et peuvent pour cette raison être confondus avec ces derniers. Le réactif proposé par MM. Brouardel et Boutmy est le cyano-ferride de potassium. Ce sel, mis en présence des bases organiques pures prises au laboratoire ou extraites du cadavre après un empoisonnement avéré, n'est suivi d'aucune modification. Il est, au contraire, ramené immédiatement à l'état de cyano-ferrure par l'action des ptomaïnes et devient alors capable de former du bleu de Prusse avec les sels de fer.

Il n'y a, jusqu'à ce jour, d'exception à cette règle que pour la morphine, qui réduit abondamment le cyano-ferride, et pour la vératrine, qui donne des traces de réduction.

L'exemple suivant montre l'importance de ces recherches.

M. Brouardel a observé avec M. Boutmy une femme qui était morte après avoir mangé de l'oie farcie. L'autopsie de la femme et l'analyse de l'oie farcie ont montré dans les deux organismes la présence du même alcaloïde cadavérique, comme s'il s'était agi d'un empoisonnement par l'arsenic.

Chronique de géologie. — *Origine des volcans.* — Notre ancien collaborateur et ami, M. Virlet d'Aoust, nous adresse la lettre suivante, relative à sa nouvelle théorie de l'origine *intra-*

crustale des volcans. — Mon cher monsieur l'abbé Moigno, j'ai lu avec beaucoup d'intérêt, dans votre *Kosmos* du 5 mai dernier, l'article par lequel M. Eugène Robert cherche à établir un rapprochement entre deux des plus célèbres volcans de l'Europe, l'Hékla et le Vésuve. J'y vois avec plaisir que ce savant ne semble pas partager l'opinion de beaucoup de géologues qui supposent aujourd'hui que les volcans sont la conséquence de la masse fluide incandescente de l'intérieur du globe. D'après cette hypothèse, et en vertu des lois de la pesanteur, cette masse pressée par son enveloppe solide, tendrait, sans cesse, à s'élever par ses fentes ou fractures et viendrait s'épancher à la surface pour y constituer les nombreux volcans qui existent sur tant de points de notre planète.

Je crois avoir assez péremptoirement démontré, dans la communication que j'ai faite au *Congrès international de Géologie* de 1878 (voir le volume publié, sous ce titre, par l'Imprimerie nationale, pages 239 à 249), que cette hypothèse toute spécieuse qu'elle paraisse, ne résiste pas à un examen sérieux des faits. Les volcans sont, pour moi, un phénomène *intracrustal*, nom que j'ai cru devoir adopter pour indiquer que leur foyer d'ignition réside dans l'intérieur même de l'enveloppe solide du globe et non à sa base.

M. Robert admet également, comme moi, que l'eau étant l'un des éléments indispensables au développement et à l'entretien de l'activité des foyers volcaniques, cela explique leur position ordinaire dans le voisinage des mers ou au milieu des mers elles-mêmes. J'ai trouvé des preuves bien convainquantes de cette intervention de l'eau, dans l'existence de ces magnifiques tunnels souterrains naturels des terrains volcaniques de l'Amérique Centrale; tunnels qu'on a constaté exister aussi en Islande et aux îles Canaries. Quelques-unes de ces cavernes volcaniques, après avoir évidemment servi de couloirs aux courants de laves, puis restées vides lorsqu'ils ont cessé de couler, m'ont fourni la preuve qu'ils avaient ensuite servi de lit à des cours d'eau chargés d'aller de nouveau entretenir et activer leurs foyers ignivômes.

Quant aux déjections de matières pulvérulentes que je désigne sous le nom d'*éruptions sèches*, caractérisant, d'après M. Robert, par leur grande abondance les deux volcans de l'Hékla et du Vésuve, elles ont été très fréquentes parmi les volcans d'Amérique, et j'ai cité parmi elles, la remarquable éruption sèche de 1835 de Conséguina, au Nicaragua. Cette éruption, l'une des plus formidables des temps modernes, a été, tout à fait, comparable à celle du Vésuve de l'an 79 de notre ère, restée si célèbre par la mort de

Pline le naturaliste et l'ensevelissement des villes de Stabia, de Pompéïa et d'Herculanum.

Le volcan de Santorin, dans l'Archipel grec, que j'ai étudié avec soin, a eu, de son côté, à une époque préhistorique, une de ces immenses éruptions sèches qui l'a entièrement recouvert d'un dépôt considérable de matières ponceuses, pulvérulentes, blanchâtres, qui a également enseveli sous ses débris toutes les constructions existantes sur ses flancs inférieurs, et que des exploitations de pouzzolane mettent de nos jours successivement à découvert. C'est à la suite de cet événement dont aucune tradition n'a été conservée, que le volcan probablement épuisé, a vu son grand cône s'affaisser et produire, par son engloutissement, un grand cirque ou *cratère d'enfoncement* compris entre les trois îles de Théra (Santorin), Thérasia et Aspronisi (île Blanche) qui ne sont que des secteurs persistants de la base de l'ancien volcan. C'est au milieu de ce golfe qu'ont surgi à différentes époques historiques, les *Kaïmênis* ou îles Brûlées, qui ne sont que les sommets d'autant de cônes partiels, par lesquels l'ancien volcan de Théra tend à rétablir son ancien grand cône, comme les petits cratères actuels du Vésuve tendent également à reformer celui de l'ancien Vésuve, lequel n'a laissé comme témoin de son existence préhistorique, que l'un des secteurs de sa base, la Somma, qui domine cependant encore ses cheminées d'éruption actuelles!...

Agréez, mon bien cher abbé, l'expression de mes sentiments les plus affectueux et les plus dévoués. VIRLET D'AOUST,
Ingénieur, 28, rue Nollet.

Chronique de viticulture. — *Deux nouvelles vignes chinoises.* Il y a quelques mois le public français recevait, avec un enenthousiasme peut-être exagéré, la nouvelle de la découverte de vignes herbacées trouvées au Soudan par M. Lécart. Aujourd'hui nous pouvons signaler à nos lecteurs deux autres variétés de vigne trouvées en Chine à l'état sauvage, par le célèbre naturaliste correspondant de l'Institut, M. Armand David, prêtre lazariste. Ces vignes ont été trouvées toutes deux dans un sol granitique de la province de Chen-Si. La plus curieuse, au point de vue scientifique, a été découverte à 3,500 mètres d'altitude. Elle se distingue de toutes les vignes connues, en ce qu'elle porte des épines, ce qui lui a fait donner le nom de *Spinavitis Davidi*; l'autre variété, désignée sous le nom de *Vitis Romaneti*, croît à 1,390 mètres d'altitude. Toutes deux, dans leur patrie, supportent quatre mois de neiges. Comment se comporteront ces vignes dans les cultures

françaises, nul ne saurait le dire à l'heure qu'il est ; mais, si comme on a lieu de l'espérer, elles y prospèrent et fructifient convenablement, elles seront d'autant plus précieuses que le terroir où elles se plaisent ne convient guère à nos vignes vulgaires, lesquelles préfèrent les sols calcaires.

Avec le raisin qu'elles produisent à l'état sauvage, les missionnaires ont pu faire du vin d'un goût aromatique particulier rappelant celui de la framboise.

Selon la remarque de M. Carrière, si la variété épineuse est suffisamment rustique, elle pourra en outre être employée comme clôture. C. Maze.

STÉNOGRAPHIE.

La sténographie mécanique, et la sténographie manuelle.

Nous venons de recevoir de M. Depoin, sténographe à la Chambre des députés, une note, nous dirions presque un mémoire sur la comparaison de ces deux systèmes sténographiques. Cette étude nous paraît très sérieusement faite, et personne ne peut nier la compétence de l'auteur en semblable matière ; nous sommes donc heureux d'offrir à nos lecteurs la primeur de cet intéressant document. — H. V.

Monsieur le directeur, je viens de lire dans le numéro des *Mondes* du 15 avril, t. LIV p. 557, un article sur la sténographie mécanique, où, après avoir exposé le fonctionnement de l'appareil Michela, vous semblez disposé à conclure que ce système réalise un progrès considérable sur la sténographie manuelle, et qu'il est destiné à la supplanter dans les assemblées parlementaires (1).

L'autorité qui s'attache à tous les arrêts scientifiques rendus par votre revue m'engage à vous prier dans l'intérêt de la vérité, de vouloir bien accueillir les quelques observations suivantes, qu'une étude approfondie de cette question m'a suggérées.

Très peu de personnes, *même* (faut-il dire *surtout*?) parmi les députés et les journalistes, se font une idée juste de l'organisation

(1) Nous nous permettrons de faire observer à l'auteur de cette savante note, que notre approbation portait surtout sur ce point que l'appareil mécanique substituant des caractères invariables aux tracés nécessairement irréguliers de la main, c'était là surtout que nous avons vu un progrès avantageux, ceci dit nous le remercions des éloges qu'il veut bien adresser à nos *Mondes*, et nous accueillons avec le plus grand plaisir ses observations aussi intéressantes que techniques. H. V.

du service sténographique des Chambres françaises. Il se compose actuellement, dans chacune de nos deux assemblées :

1° De quatorze *rouleurs*, sténographiant successivement chacun pendant deux minutes, et transcrivant sur le champ, en écriture usuelle, le texte qu'ils ont recueilli, de telle sorte que, leur traduction finie, ils reviennent, au bout de vingt-six minutes, reprendre leur tour au pupitre.

2° De six *réviseurs*, sténographiant, concuremment avec les rouleurs, chacun pendant quinze minutes ; les réviseurs ne traduisent pas ; ils se bornent à réunir les feuillets écrits par les rouleurs, et les collationnent avec leur manuscrit sténographique ; ils rectifient, corrigent, retouchent, francisent le texte qui leur est soumis, en effacent les contre-sens, les *lapsus*, les répétitions fastidieuses échappées à l'improvisation. Ils ont une heure un quart pour contrôler ainsi ce qui s'est dit pendant leur quart-d'heure de travail au pupitre; puis ils viennent reprendre leur tour d'audition, comme les rouleurs.

3° Enfin, un second contrôle supérieur est fait par le chef de service, qui, assis à la gauche du président, recueille également les paroles les plus importantes et, dans les moments de tumulte, s'assure de l'identité des interrupteurs.

A l'aide de cette triple combinaison, un quart-d'heure après la fin de la séance, il ne reste plus une ligne à transcrire; un grand nombre de feuillets révisés sont déjà remis, à l'imprimerie, aux mains des compositeurs; la dernière révision se fait sur épreuves, dans la soirée, et c'est ainsi que le lendemain, à la première heure, le compte-rendu *in extenso* du *Journal officiel* peut être expédié sur tous les points du pays.

Etait-ce ainsi que les choses se passaient au Sénat italien, lorsque la machine Michela y fut présentée? Une statistique officielle (1) constate que les séances y étaient aussi courtes que rares, et qu'on y prononçait en moyenne un tiers moins de paroles qu'à la Chambre des députés, pour un laps de temps égal. Aussi les sténographes du Sénat, n'ayant presque rien à faire, s'adonnaient à d'autres professions lucratives et négligeaient de se perfectionner dans leur art. Ils étaient du reste réduits à onze, huit rouleurs et trois réviseurs, ces derniers non sténographes! Il était matériellement impossible avec un effectif aussi restreint, d'obtenir un compte-rendu instantané comme nous l'avons à Paris; aussi les Italiens n'avaient-

(1) Publiée par l'*Unité sténographique*, n° de mars 1881.

ils connaissance des débats de leur Chambre haute qu'au bout de *quarante jours*, et encore les sénateurs étaient-ils obligés de revoir personnellement et souvent de refaire en entier leurs discours. On voit de suite ce que cette situation présentait d'intolérable. On vient d'adopter la machine Michela, qui exige un nombre à peu près double d'employés; mais les séances sont maintenant publiées au bout de *onze jours*, et les Italiens sont dans la joie.

Onze jours au lieu de *onze heures*, pour l'apparition des comptes-rendus, voilà le bilan comparatif de la sténographie mécanique italienne et de la sténographie manuelle française, si l'on n'envisage que les faits. Ces résultats expliquent comment, à la Chambre des députés d'Italie, où le service sténographique, quoique inférieur en personnel et peut-être en habileté professionnelle, au service français, est regardé cependant comme suffisant, on s'est refusé jusqu'ici à le dissoudre pour lui substituer les appareils Michela.

Disons un mot maintenant des expériences du Palais-Bourbon, dont les assertions plus ou moins *gratuites* d'une certaine presse ont singulièrement altéré la portée.

Ces expériences ont été faites sous la dictée de trois personnes qui, toutes, se sont placées en face et à deux pas de l'instrumentiste, elles ont été faites à raison de 120 mots par minute en français, et 160 mots en italien; enfin les paroles ont été recueillies, dans ces trois expériences, par la même personne, Mlle Gillio, qui suit depuis dix ans les recherches de l'inventeur : C'est elle qu'on avait déjà pu voir avec la machine encore imparfaite, à l'Exposition de 1878; elle a de l'instrument une pratique tout à fait exceptionnelle, et ce n'est pas trop présumer de dire qu'aucun autre opérateur ne pourrait l'égaler (1). De l'aveu de ses compatriotes, Mlle Gillio est en effet une sorte de fée, une pianiste-prodige.

« Essayer une machine, disait *lo Stenografo* de Padoue, avec une exécutante douée d'un talent aussi exceptionnel, c'est tout à fait comme si, pour montrer l'excellence d'un piano, on le promenait dans toute l'Europe en n'y laissant jouer que Listz. » Malgré cela, dans la brochure publiée par M. Michela, et où il se compare modestement à Gutemberg (2), on peut lire que les dictées faites à Mlle Gillio, dans sa langue maternelle, devant la Commission parlementaire italienne, n'ont pas dépassé 179 mots par minute. Or, il suffit de répéter, une montre à la main, un morceau de prose ou de poésie que l'on sait par cœur, pour se convaincre qu'un

(1) Albert Delaunay. *Unité sténographique*, n^{os} de mars 1881.

(2) Phonosténographie Michela. Turin, Roux et Faval, 1881.

orateur, récitant un discours appris d'avance peut, s'il s'emporte, s'il bredouille ou s'il parle naturellement avec volubilité, atteindre par moment une vitesse de 250 à 300 mots. Dans ces conditions, où toute lutte entre les doigts et les lèvres est impossible, le sténographe espace sur les lignes de son cahier, les mots principaux qui donnent le sens et forment le squelette de la phrase, en la conservant dans sa pensée tout entière, de telle sorte qu'au premier moment de répit laissé par une pause de l'orateur ou un mouvement de l'assemblée, il comble les vides, et rétablit l'intégralité du texte. Sa mémoire, aidée par les jalons qu'il a posés, le lui permet presque toujours. Que ferait, dans cette conjoncture, le pianiste Michela, lorsqu'il aurait frappé ces mots capitaux sur la bande de papier sans fin qui échappe forcément à sa vue, dès qu'elle a reçu l'impression des caractères? Avec ce système, quand une phrase, un mot, ont été mal compris à l'audition, il n'est plus possible, comme sur le cahier du sténographe, d'opérer une rectification : souvent, en effet, les erreurs d'audition ne deviennent sensibles que par la suite de la phrase ou par la phrase suivante. Il faudrait donc, pour rectifier, recommencer à écrire à partir du passage défectueux, ce qui serait matériellement impossible.

La même observation s'applique aux lacunes, qu'on laisse quelquefois, parce que l'orateur a prononcé trop sourdement un mot, ou parce que ses paroles ont été couvertes par des applaudissements ou étouffées par des murmures. De plus, si le crayon du sténographe, rebelle à l'effort de la volonté, déforme un monogramme, un signe, la faute apparaît aussitôt, et peut être instantanément corrigée, puisque l'écrivain conserve sous les yeux son texte sténographique et qu'il peut y reporter ses regards au moindre intervalle de repos. Si le pianiste Michela se trompe de touche, qui viendra lui signaler son erreur? La bande imprimée s'est enfuie sans retour, et rien ne remplace un contrôle visuel parfois inconscient, mais toujours sûr.

Il n'est pas surprenant qu'on vienne dire ensuite que l'appareil Michela exige de la part de l'opérateur « une moins grande tension d'esprit. » C'est un avantage obtenu aux dépens de la certitude sténographique. Il est à remarquer, d'ailleurs, que, dans l'organisation actuelle du service parlementaire en France, le travail alterné de sténographie et de traduction que les rouleurs effectuent et qui leur ménage, entre chaque *prise*, quelques instants de repos, n'occasionne pas ordinairement une sérieuse fatigue intellectuelle.

Quant à la lecture du manuscrit sténographique, qu'on prétend

dégager, avec l'alphabet Michela, de toute espèce d'hésitation, disons que s'il est aisé de relire, sur les bandes imprimées par l'appareil, un texte homogène, où la succession des syllabes donne un sens continu ; il n'en est pas de même lorsqu'on se trouve en présence de phrases hachées, d'un dialogue ou d'un discours semé d'interruptions en sens contraire. Tandis que le sténographe a cent moyens pour détacher les répliques et leur assigner leur véritable auteur, la machine confond tout, inscrit tout pêle-mêle. Nous en avons eu la preuve dans l'expérience du Palais-Bourbon. M. Gambetta ayant fait dicter par un secrétaire une page de l'*Officiel*, qu'il a voulu lui-même émailler d'interruptions, Mlle Gillio n'a pu les reproduire toutes, et elle a relu celles qu'elle avait recueillies sans les distinguer en aucune façon du texte. Ajoutons qu'elle n'a pu exprimer exactement l'unique interruption latine, d'ailleurs fort simple (*in utroque jure*), formulée par M. Gambetta avec une grande netteté d'organe, pourtant ! Ceci dit, pour répondre à l'assertion de certains panégyristes du piano Michela, au dire desquels, cet appareil pourrait enregistrer correctement des sons proférés dans une langue étrangère à l'instrumentiste.

En résumé, habileté pour habileté, nous n'avons toujours que des doigts. Mais si, par l'entremise du crayon, l'action intellectuelle se traduit graphiquement au moyen d'un intermédiaire unique, elle doit au contraire, avec le piano, se produire au moyen de points de transmissions nombreux et variables, qui sont, ce nous semble, autant de sources d'erreur. Les difficultés de l'art sténographique se compliquent des nouvelles difficultés du doigté, du changement de touches, etc. On invente un clavier mécanique pour enregistrer la parole, rien de mieux. Mais est-ce l'électricité, cet infaillible agent, qui le fera mouvoir ? Non ; c'est la main d'un homme, sujet à mille erreurs, à mille distractions, à toute espèce d'accidents physiques ou intellectuels. Est-ce là quelque chose qu'on puisse appeler un véritable progrès ?

Pour nous, l'avenir est ailleurs. Qu'Édison, ou quelqu'un de ses émules, nous apporte un de ces merveilleux appareils, dont plusieurs sont entrés déjà dans le domaine de la vie pratique, et nous applaudirons des premiers à la découverte du *phonographe imprimeur.*

Veuillez agréer, Monsieur le Directeur, l'hommage de mon profond respect. — J. Depoin, officier d'Académie, sténographe à la chambre des Députés.

CHIMIE.

—

La Chimie vraie. — N° 3, par M. Maumené.

Les esprits impartiaux peuvent, en ce moment, contempler le régime classique dans toute sa beauté ; les preuves de l'impuissance d'éviter les erreur les plus grossières sont données, comme à plaisir, par un élève brillant de ce régime, M. Étard, collaborateur de M. Cahours (membre de l'Institut).

M. Étard vient d'étudier l'action du sel ammoniac et de la glycérine ; il a trouvé (Comptes rendus XCII, 460) :

1° Que l'hydrogène du sel ammoniac se comporte comme un réducteur ;

2° Qu'il élimine les oxhydriles à l'état d'eau — d'après l'équation :



$$2C^6H^8O^6 + HCl.H^3Az = C^{12}H^9AzO^2 + HCl + 10HO \quad (1)$$

3° Que $C^{12}H^9AzO^2$ est un isomère des nombreuses hydroxypicolines que la théorie de la série pyridique fait prévoir.

Dans son enthousiasme pour cette prétendue théorie, la détermination du carbone et de l'hydrogène lui a paru suffisante ; et ayant obtenu :

			$C^{12}H^9AzO^2$	
C	64.5	64.7	64.87	C
H	8.3	8.5	8.11	H
			12.61	Az
			14.41	O
			100.00	

il n'a pas balancé à regarder comme démontrés les trois points cités tout à l'heure. Il a indiqué certaines propriétés de l'alcaloïde obtenu et les formules.

4° Du composé platinique $C^{12}H^9AzO^2HCl.PlCl^2$, où il trouvait Pl = 41.00, la formule demande 40.6 (calcul Ètard); 40.49 (calcul EM) ;

5° Du composé aurique $C^{12}H^9AzO^2Au^2Cl^3$, où il a trouvé Au = 47.6, la formule demandant 47.5 (calcul Étard) ; 47.40 (calcul EM);

6° D'un composé que l'eau mère produit, avec une nouvelle « réduction, » soit du chloroplatinate de picoline $(C^{12}H^7Az)^2PlCl$ avec Pl = 37.5 (2 dosages), la formule demandant 37.6 (calcul Étard) ; 37.52 (calcul EM).

Tout cela conduisant à voir dans l'hydroxypicoline un « homologue » synthétique de la pelletièrine, etc., etc., ctc.

Màis voici que tout ce bel échafaudage s'écroule : ce qui était vrai le 28 février 1881 n'est plus vrai, mais plus du tout ; un mois après, le 28 mars, Étard est obligé de nous avouer (Dieu sait avec quelle bonne grâce), que la formule $C^{12}H^{9}AzO^{2}$ doit être remplacée par $C^{12}H^{10}Az^{2}$; le dosage de l'azote donnant 25.6, et quoique cette nouvelle formule exige :

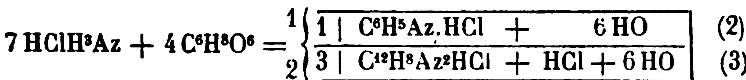
C	65.45
H	9.09
Az	25.46
	100.00

Étard déclare que les nombres du 28 février C = 64.6, H = 8.4 « s'accordaient aussi bien » avec la formule nouvelle. — La différence est presque de 1 p. 100 pour le carbone ; c'est un accord suffisant.

— Il est possible que, dans un mois, Étard s'aperçoive de l'erreur où il est encore dans ce second travail, comme dans le premier. Mais si la douce habitude des « théorie de la série pyridique », de l' « élimination des oxhydriles », etc., continue, de l'endormir, je vais faire voir combien il serait facile d'éviter ces erreurs si grossières, si l'on voulait bien faire usage de la seule théorie que la chimie possède, au lieu de la délaisser avec une obstination incompréhensible.

Le sel ammoniac et la glycérine agissent d'après les équations :

M $n = \frac{92}{53.5} = 1.72.$ Soit $\frac{7}{4}$



$$7\,HClH^{3}Az + 4\,C^{6}H^{8}O^{6} = \begin{cases} 1 & 1 \mid C^{6}H^{5}Az.HCl + 6\,HO \quad (2) \\ 2 & 3 \mid C^{12}H^{8}Az^{2}HCl + HCl + 6\,HO \quad (3) \end{cases}$$

telle est l'action réelle, inévitable, même avec un excès de glycérine au lieu d'un excès de chlorhydrate (exigé par notre équation).

Il est facile de voir combien grande est l'erreur d'Étard.

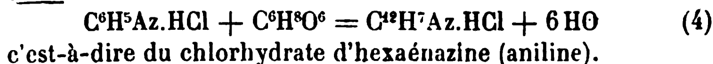
1° Il se forme du $C^{6}H^{5}Az.HCl$, qui lui a complètement échappé ;

2° Le corps dont il a étudié les propriétés est $C^{12}H^{8}Az^{2}$ et non pas H^{10}.

On a pour	$C^{12}H^{8}Az^{2}$	Trouvé par Étard	
C	66.67	64.6	28 février.
H	7.40	8.4	
Az	25.93	25.6	28 mars.
	100.00		

et ces nombres ne s'accordent pas d'une manière satisfaisante avec les nombres d'Étard. Mais ceci n'est pas notre affaire — et cela ne vient pas d'une autre action produite avec l'excès de glycérine (Étard emploie 50 de sel et 300 de glycérine ou 1 équivalent de sel et 3 de glycérine à très peu près). En effet, le premier produit $C^6H^5Az.HCl$ (de l'équation (2)) ne peut donner que :

$$\boxed{M} \quad n = \frac{92}{91.5} = 1.01.\ \text{Soit } 1.00.$$



$$C^6H^5Az.HCl + C^6H^8O^6 = C^{12}H^7Az.HCl + 6\,HO \qquad (4)$$

c'est-à-dire du chlorhydrate d'hexaénazine (aniline).

Le second produit (de l'équation (3)) donne les corps :

$$\boxed{M} \quad n = \frac{144.5}{92} = 1.57.\ \text{Soit } \frac{16}{10} = \frac{8}{5}$$

$$8\ C^6H^8O^6 + 5\,(C^{12}H^8Az^2.HCl) = \begin{cases} 1 \mid 2 \mid C^{48}H^{10}Az^2.HCl + 6\,HO & (5) \\ 2 \mid 3 \mid C^{24}H^{12}Az^2\,HCl + 12\,HO & (6) \end{cases}$$

ce qui établit l'impossibilité de $C^{12}H^{10}Az^2$.

L'équation (6) est vérifiée (d'aventure) par Étard, qui a obtenu le sel $(C^{12}H^7Az)^2PlCl^2$ « chloroplatinate de picoline modifié par l'eau (*a*).

La composition $C^{12}H^8Az^2$ ressortira des analyses d'Étard quand les détails en seront publiés. Il donne aujourd'hui $C^{12}H^{10}Az^2.HCl$ — sans nombres.

Il donne aussi $C^{12}H^{10}Az^2.(C^4H^4IH)$ avec des nombres qui diffèrent beaucoup de ceux que la formule exige. On doit avoir :

	$C^{12}H^{10}$	$C^{12}H^8$	Étard trouve	et calcule
C	36.09	36.36		
H	5.64	4.92		
Az	10.53	10.61	12.8	12.3?
I	47.74	48.11	47.3	47.7
	100.00	100.00		

De toute manière l'erreur sur l'azote est évidente.

— Étard et tous mes confrères verront-ils enfin, dans ce nouvel exemple, une preuve de la *nécessité de notre théorie pour éviter l'erreur?* — Consentiront-ils à mettre enfin leur faux amour-propre sous leurs pieds et à faire usage de cette théorie si simple, si sûre et qui les débarrasserait de toute hypothèse inutile? Assu-

(*a*) Il attribue la formation du sel « à une réduction intense, » — la réduction ne se lie pas directement à cette formation, il est facile de le voir.

rément ils me feraient par là grand honneur ! Mais leur semblera-t-il donc, longtemps encore, glorieux de préférer les vaines et trompeuses pensées de substitutions, etc., d'hydroxylès, de carboxydryles, etc., etc. ?

Il serait grand temps, ce me semble, de rendre à la théorie nouvelle un peu plus de justice !

— Voici maintenant deux preuves nouvelles de la fécondité de cette théorie :

— *Décomposition du* $C^2Az.Hg$. — Tout le monde sait que le cyanure de mercure, où le cyanogène joue, dit-on, le rôle d'un corps simple, est loin de se décomposer comme l'oxyde de mercure et de donner

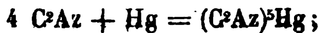


$$C^2Az.Hg = C^2Az + Hg$$

il reste dans la cornue un produit brun, considéré comme $(C^2Az)^n$ — d'où vient ce produit ?

La théorie donne :

M $n = \frac{100}{26} = 3.85$. Soit 4.00.



$$4\ C^2Az + Hg = (C^2Az)^5Hg\ ;$$

les 3 Hg devenus libres ne peuvent que se dégager.

L'expérience faite avec soin au bain d'huile donne des résultats absolument conformes jusqu'à 320°, rien ne se montre. De 320 à 325° il se dégage du mercure sans la plus petite trace de cyanogène ; il faut placer la cornue dans un bain de soudure, jusqu'à 400° environ on observe le même fait, distillation du mercure sans cyanogène, — puis arrive la production du gaz par destruction du composé $(C^2Az)^4Hg$.

Le paracyanogène est donc $(C^2Az)^4$ *dans cette opération.*

— Le cyanure d'argent produit des conditions presque identiques : l'argent n'étant pas volatil, reste mêlé avec le $(C^2Az)^4Ag$. — Aussi le mercure broyé avec la matière n'enlève-t-il qu'une partie de l'argent ; — l'acide azotique lui-même laisse-t-il 40 p. 100 dans le résidu, *après une attaque partielle.*

— *Action de l'acide azotique et des métaux.* — On sait que l'étain abandonné dans de l'acide très étendu produit de l'azotate de protoxyde et de l'ammoniaque. Mais personne ne donne de ces actions une seule équation exacte. Pour le prouver dans mon cours, j'ai annoncé que l'acide étendu de la moitié de son poids d'eau, à peu près, doit donner

$$AzO^5.(HO)^5 = 99 - \frac{99}{1.361} = 72.74 \text{ volumes}$$

$$5, HO \ \frac{1}{2} \text{ de } \ 99 \text{ (à peu près) } \frac{45.00}{117.74} \ —$$

Le volume de Sn étant 8.04, on a :

[C] $n = \frac{117.74}{8.04} = 14.64$, soit même seulement 14.00, qui forment déjà un *grand excès.*



$$14\,Sn + AzO^5(HO)^{10}.O = 8\,SnO + 6\,Sn + H^3Az + 7(HO).$$

En d'autres termes, l'action ne donne, si l'on parvient à réaliser deux couches *infiniment minces*, uniquement que du protoxyde d'étain et de l'ammoniaque.

Dans l'appareil gyrateur que j'ai fait connaître (page 510, Théorie générale), on peut se rapprocher de cette condition, et en effet, si l'on met en mouvement très rapide de la limaille, ou grenaille d'étain, et si l'on y fait arriver lentement de l'acide ci-dessus indiqué, l'ammoniaque se forme en grande quantité, *retient assez d'acide pour être neutralisée* en partie ; mais il se forme une énorme proportion de protoxyde d'étain libre, reconnaissable aisément par tous ses caractères. Jeté sur un filtre après décantation et bien exempt d'étain libre, il donne avec l'acide un vif dégagement de AzO^2 en passant de la nuance brune au blanc pur (SnO^2), etc. L'azotate d'ammoniaque décomposé par KO en laisse déposer une très petite quantité.

ÉLECTRICITÉ.

UN NOUVEAU GENRE DE RÉPULSION ÉLECTRIQUE, par le docteur GOLDSTEIN (Berlin).

Le docteur Goldstein a consacré une bonne partie des dix dernières années à des études sur la décharge électrique à travers les gaz et a mis en lumière un certain nombre de phénomènes : il a même publié un mémoire consacré exclusivement à l'un des plus intéressants et des plus importants. La découverte peut se résumer en quelques mots : une électrode négative exerce une forte répulsion sur les rayons de la lueur produite par elle ou par une autre électrode négative. Avant de décrire les expériences qui ont conduit à la découverte de ce phénomène et les lois auxquelles il est

soumis, nous devons à l'exemple du docteur Goldstein rappeler au lecteur quelques-uns des faits qui se rattachent à la décharge électrique dans un milieu gazeux et qu'il est nécessaire de connaître.

C'est un fait bien connu que, dans un gaz, l'électrode négative, à laquelle nous pouvons comme Faraday donner le nom de cathode, est entourée d'une lueur qui s'étend lorsqu'on diminue la pression du gaz. Nous pouvons distinguer quatre couches dans ce milieu gazeux : trois du moins sont faciles à reconnaître. Comme première approximation, nous pouvons admettre que le contour apparent de ces couches est parallèle à celui de l'électrode, bien que, comme nous aurons l'occasion de le dire, le docteur Goldstein ait prouvé que ce fait n'est pas entièrement exact.

La couche négative adjacente à la cathode est lumineuse et se présente dans l'air avec une teinte d'un rouge jaunâtre. La première couche est entourée d'une seconde très peu lumineuse. Celle-ci est la région sombre mentionnée par M. Crookes; mais, comme le fait voir le docteur Goldstein, elle n'est pas entièrement sombre, et offre dans l'air une teinte bleuâtre. Nous arrivons aux troisième et quatrième couches, qu'on peut très bien confondre et qu'on désigne plus généralement par ce nom, *lueur négative*; elles forment l'enveloppe extérieure de l'auréole lumineuse qui entoure la cathode. Si on réduit suffisamment la pression du gaz de telle sorte que l'auréole touche le verre, elle devient phosphorescente, et c'est seulement à la couche de gaz qui touche immédiatement le verre qu'elle doit cette phosphorescence. Celle-ci s'accentue lorsque la pression diminue; en même temps l'éclat de l'auréole lumineuse s'affaiblit. L'apparition et le développement de l'auréole ne dépendent pas de la position de l'anode, tandis que les décharges lumineuses positives varient beaucoup avec la position relative des électrodes, et on les peut faire disparaître tout à fait en rapprochant suffisamment les électrodes.

Déjà Plücker, et particulièrement Hittorf, étaient arrivés à cette conclusion que l'auréole négative se propage par rayons rectilignes partant de la cathode, et on verra plus loin que la direction de propagation est généralement voisine de la normale à la surface de la cathode. Le docteur Goldstein établit une distinction entre les éléments de la cathode voisins de l'arête, si la surface de la cathode offre des arêtes et les éléments qui en sont éloignés. Tandis que ces derniers émettent seulement des rayons à l'intérieur d'un cône d'étroite ouverture dans une direction normale, les arêtes émettent

des rayons dans toutes les directions. Cette différence de conduite des divers éléments de la même surface nous semble bien expliqué par la découverte faite par le docteur Goldstein, d'une répulsion entre l'électrode et un rayon provenant de la cathode. Un court raisonnement démontrera que, toutes les fois qu'on fera usage d'une électrode cylindrique ou plane, cette répulsion se produira dans une direction presque normale pour toute la portion de la surface qui est suffisamment éloignée de l'arête, tandis que près de l'arête la répulsion résultante s'éloignera de la surface et en faisant avec la normale un angle d'autant plus grand que le rayon est plus voisin de l'arête. Ceci prouverait naturellement que la répulsion n'est pas électrostatique, car dans ce cas elle s'éloignerait de la surface en faisant un angle droit. Si le vide est tel que le verre devienne phosphorescent, il est clair que la phosphorescence due aux rayons provenant de la cathode formera autour de l'électrode un ruban lumineux de dimensions un peu plus grandes que celle-ci.

Si maintenant on introduit un corps solide entre la cathode et la paroi du vase de verre, on verra apparaître sur le verre l'ombre de ce corps au milieu de la lueur phosphorescente; la formation de cette ombre est une conséquence directe de la propagation rectiligne des rayons.

Venons maintenant à la description des expériences du docteur Goldstein sous leur forme la plus simple :

On introduit à l'une des extrémités d'un vase cylindrique deux électrodes parallèles d'égale longueur; à l'autre extrémité se trouve une troisième électrode qui formera toujours l'anode. On amène la pression à être telle que la phosphorescence apparaisse, et on réunit seulement une des deux électrodes parallèles au pôle négatif de la bobine, tandis que l'autre est isolée. L'ombre de ce fil isolé se voit sur le verre au milieu de la lueur phosphorescente. Si l'on met maintenant le fil isolé en contact métallique avec l'autre électrode, le phénomène apparaît sous une forme toute différente. Dans la lueur phosphorescente du verre on voit deux surfaces sombres de dimensions et de formes égales et dont les contours sont nettement marqués. Elles sont placées de telle sorte qu'un plan passant par les deux électrodes les partagerait en deux parties égales. Leur contour est formé en partie par des lignes droites, en partie par deux arcs semi-circulaires.

Les parties limitées par des lignes droites sont parallèles aux électrodes et d'égale longueur; ces lignes droites se réunissent à l'extrémité inférieure, c'est-à-dire à la partie libre des électrodes,

à l'aide d'un demi-cercle qui se répète en partie à l'extrémité supérieure; mais la courbe s'interrompt au point où les fils sont scellés dans le verre. Les surfaces sombres sont bordées d'une ligne lumineuse brillante. On se rendra facilement compte de leur position et de leur forme en ajoutant qu'elles sont telles que, si elles étaient produites par des rayons partant de chaque électrode et se propageant dans une direction normale qui rencontreraient une répulsion et par suite une déviation dans le voisinage de l'autre électrode, de telle sorte que l'espace sombre est formé par l'absence de la lueur phosphorescente qui serait produite par les rayons provenant de la cathode plus éloignée.

Nous ne pouvons ici décrire complètement la forme de ces surfaces sombres ni la détermination de leurs dimensions, nous nous contenterons d'en exposer les propriétés. En premier lieu, la forme et les dimensions sont complètement indépendantes de la position, de la forme et de la grandeur de l'électrode positive. La position relative des deux cathodes influe matériellement d'un autre côté sur leur conduite; et le docteur Goldstein donne leur forme dans le cas, par exemple, ou au lieu d'être parallèles elles seraient à angle droit l'une par rapport à l'autre, soit dans le même plan, soit l'une en face de l'autre. Nous avons déjà établi que dans le cas des électrodes parallèles, les parties du contour extérieur formant des lignes droites ont la même longueur que les électrodes, et par suite la longueur de ces surfaces obscures s'accroît en même temps que la longueur des électrodes, mais la largeur et le demi-cercle qui joint les lignes droites ne varie pas avec la longueur des électrodes. Plus les parois du vase sont écartées des électrodes et plus grande est l'étendue de ces surfaces. Toutes ces propriétés et d'autres encore découlent naturellement de cette considération que l'auréole lumineuse est produite par l'intersection des rayons partant des cathodes avec les parois de verre. Si nous augmentons l'épaisseur de l'une des électrodes, nous augmentons les dimensions de la surface sombre qui en est la plus rapprochée. Revenons maintenant aux expériences qui ont été faites dans le but d'éclaircir la cause du phénomène. Ces expériences très ingénieuses servent au docteur Goldstein à établir que c'est seulement la lumière produite par l'électrode la plus rapprochée que l'on voit dans l'étendue de la surface sombre, car bien que nous l'ayons appelée surface sombre, elle ne l'est que par contraste et elle laisse voir une légère phosphorescence. Le docteur Goldstein a fait voir, dans un premier travail, que si la cathode est parfaitement polie, la lumière phos-

phorescente produite par l'auréole montre des inégalités. En tordant les électrodes d'aluminium, il put obtenir dans la lueur phosphorescente une série de spirales courbes plus lumineuses que le reste. Si l'une des deux cathodes est ainsi tordue et réunie à l'autre, les spirales courbes sont interrompues dans l'espace sombre qui en est le plus voisin.

Les surfaces sombres ne peuvent être considérées comme de simples ombres agrandies des électrodes, car leur forme est différente, mais on pourrait les regarder comme les ombres d'une seconde couche non lumineuse de l'auréole négative. Nous croyons que cette remarque est importante, mais M. Goldstein prouve que ce ne peut être des ombres de cette nature, car elles apparaissent lors même qu'en rapprochant les deux électrodes, les deux couches non lumineuses se confondent en une seule et perdent leur individualité.

L'expérience suivante prouve la répulsion. On introduit un diaphragme métallique entre les deux cathodes : dans ce diaphragme est percé un petit trou dont le centre est sur une ligne qui réunirait les électrodes. Quelques-uns seulement des rayons provenant de chaque cathode peuvent alors atteindre les plus rapprochés, et par suite nous n'observons qu'un petit point phosphorescent sur la face opposée de la paroi de verre. Si l'une des électrodes est isolée, alors l'ombre noire de l'électrode la plus rapprochée est visible dans ce petit espace phosphorescent. Si maintenant on réunit les deux cathodes, on voit le point phosphorescent se dédoubler nettement, ce qui prouve clairement que les rayons produisant la lumière phosphorescente doivent avoir subi une déviation aussitôt que les électrodes ont été réunies. Des expériences plus complètes prouvent que la déviation se produit à angle droit de la surface de l'électrode, et qu'elle s'exerce à une distance sensible de l'électrode repoussante, bien que son énergie diminue rapidement. Près de l'arête d'une électrode repoussante, la déviation n'a pas lieu dans une direction normale, et le docteur Goldstein établit une distinction entre les éléments de la surface éloignés ou voisins de l'arête. Nous croyons que cette distinction n'est pas nécessaire, et que tous les phénomènes peuvent s'expliquer par ce fait que toutes les parties de l'électrode exercent une répulsion, et que ce ne sont pas seulement les éléments les plus voisins des rayons déviés.

Le système de rayons déviés présente quelques particularités secondaires, mais intéressantes cependant. Si par exemple un

faisceau de rayons formant un cône d'étroite ouverture passe auprès d'une seconde cathode, non seulement il est dévié, mais l'ouverture du cône est augmentée. Le phénomène se produit comme si la cathode ne repoussait pas seulement les rayons, mais encore amenait les particules formant le rayon à se repousser l'une de l'autre. Des portions de la même cathode repoussent aussi les rayons provenant des autres parties, et la répulsion s'accroît quand on renforce l'électrode. Tous ces faits ont été mis au jour et démontrés par une série d'expériences très bien imaginées. Le docteur Goldstein examine ensuite l'influence d'une anode, mais nous ne le suivrons pas dans cette partie de son travail, car il reconnaît que l'effet exercé par une anode est excessivement faible et presque toujours dû à des causes secondaires.

La déviation est la même pour tous les gaz expérimentés : l'air, l'hydrogène, l'acide carbonique et la vapeur de magnésium.

La déviation est indépendante du métal qui constitue la cathode; elle est indépendante de la pression. Elle ne dépend pas non plus de l'intensité de la décharge quand les deux électrodes sont en contact métallique, de telle sorte que le courant se divise également entre les deux cathodes. Mais il se produit un remarquable changement si le courant n'est pas également divisé, ce que l'on peut faire en ne réunissant pas les électrodes par un corps métallique, mais par un corps mauvais conducteur, comme un fil humide. On reconnaît alors que la surface sombre la plus voisine de la cathode que traverse la décharge la plus faible est beaucoup réduite de dimensions, tandis que l'autre surface est augmentée. Il résulte de cette expérience que la répulsion dépend de l'intensité de la décharge, mais que si une cathode traversée par un courant plus violent repousse davantage les rayons, un rayon provenant de cette même cathode est moins fortement dévié.

Nous voyons donc que les surfaces sombres ne varient pas de dimensions, quelle que soit l'intensité de la décharge, si les deux pôles sont en communication par une pièce métallique; ceci est dû à ce fait que chaque électrode exerce une répulsion plus forte, mais que les rayons de l'autre électrode, par suite peut-être de la plus grande vitesse des molécules qui les constituent, sont moins facilement déviés, et que les deux effets se contrebalancent. Le docteur Goldstein remarque, à juste titre assurément, que les ombres apparaissant lorsque un corps métallique isolé est introduit entre la cathode et le verre, sont dues à une répulsion analogue, car nous pouvons dire qu'une partie de la décharge passe toujours à travers ce corps, le verre qu'il traverse n'étant pas un corps ab-

solument non conducteur. La forme de l'ombre confirme cette supposition.

Le docteur Goldstein a aussi obtenu des phénomènes de répulsion avec des électrodes faites de verre et de mica ; la nature métallique ou non métallique de l'électrode est donc sans influence. Il a également prouvé que la source d'électricité est sans influence, comme on devait s'y attendre.

Le docteur Goldstein a essayé également de démontrer que le pouvoir déviateur d'une cathode ne s'exerce pas à travers un écran solide, mais pour ses expériences il a fait choix d'écrans métalliques.

Si la répulsion est de la même nature que la répulsion électrique, un corps métallique doit se comporter comme un écran, tandis qu'un corps non métallique doit permettre à deux corps, sur ses faces opposées, de se repousser l'un l'autre. Comme il est impossible de se faire une idée sur la cause de ces phénomènes, jusqu'à ce que l'on sache si le pouvoir déviateur est détruit par l'interposition d'un corps solide, il est vivement à désirer que le docteur Goldstein répète ses expériences avec des écrans non métalliques.

Dans la dernière partie de son travail, le docteur Goldstein discute les diverses théories que l'on pouvait mettre en avant et qui ont été proposées pour expliquer les phénomènes qui se produisent dans le voisinage de l'électrode négative. Aucune n'est satisfaisante. Bien que ce soit vrai, le docteur Goldstein est trop sévère, à notre avis, dans sa critique de certaines hypothèses qui ont été émises et qui pourraient bien après tout, renfermer le germe de l'explication véritable, bien qu'elles n'aient pas été présentées sous une forme tout à fait satisfaisante. Certains faits qui, pour le docteur Goldstein, sont suffisants pour faire rejeter une théorie nous paraissent susceptibles d'une explication, sans révolutionner aussi complètement nos idées actuelles, et nous croyons qu'il est parfois dans l'erreur lorsqu'il prétend, par exemple, qu'un corps doit nécessairement se mouvoir dans la direction d'une force. Ce serait fâcheux pour notre globe s'il en était ainsi, et le docteur Goldstein aurait dans ce cas l'occasion prochaine d'étudier les phénomènes électriques à la surface du soleil. Nous espérons, dans l'intérêt de la science, que le docteur Goldstein et ses molécules ne se meuvent pas toujours dans la direction des forces qui les sollicitent, et qu'avant peu il nous donnera un nouveau travail du même intérêt et de la même valeur. — ARTHUR SCHUSTER.

(*Nature anglaise.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

Séance du lundi 16 mai 1881.

Observations méridiennes des petites planètes, faites à l'Observatoire de Greenwich (transmises par l'astronome royal, M. G.-B. Airy) *et à l'Observatoire de Paris pendant le premier trimestre de l'année* 1881. Communiquées par M. Mouchez.

— *Nébuleuses découvertes et observées à l'Observatoire de Marseille,* par M. E. Stephan. — Ces nébuleuses nouvelles sont au nombre de vingt.

— *Sur la présence supposée des protéacées d'Australie dans la flore de l'Europe ancienne.* Note de M. G. de Saporta. — La présence constatée sur notre continent, au temps passé, de types végétaux maintenant exotiques se trouve généralement en rapport avec la distribution géographique actuelle de ces mêmes types. Éliminés de notre sol, ils ont continué à vivre dans des régions voisines de la nôtre, avec laquelle ces régions ont pu autrefois contracter des connexions matérielles, plus tard détruites ou modifiées. Les révolutions successives, combinées avec l'abaissement graduel du climat de notre zone expliquent les éliminations survenues.

— M. Berthelot offre à l'Académie la seconde édition de son *traité élémentaire de Chimie organique,* édition publiée avec la collaboration de son successeur dans la chaire de l'École supérieure de pharmacie, M. Jungfleisch, savant bien connu de l'Académie. La nouvelle édition a été mise au courant de la science par des additions et développements qui en ont doublé l'étendue. L'auteur a cru utile de l'enrichir de nombreuses figures; il a présenté, en outre, avec détail les notions pratiques et les préparations usuelles; enfin, il a indiqué sommairement l'historique des principales découvertes et les noms de leurs auteurs. Des tables analytiques et des index très étendus, occupant près d'une centaine de pages, rendent les recherches faciles, et augmentent l'utilité de cette œuvre.

— M. Boussingault présente un mémoire « sur la dissociation de l'acide des nitrates pendant la végétation accomplie dans l'obscurité.

— *Rapport* par M. Tresca *sur un mémoire de* M. Graeff, *relatif à une série d'expériences faites au réservoir du Furens sur l'écoulement des eaux.* — *Conclusions.* — Les résultats obtenus par M. Graeff

dans ce travail forment la suite naturelle de ses précédents mémoires sur la construction et l'étude du bassin de retenue du Furens ; à ce titre, et en raison des nouveaux résultats obtenus par l'auteur, nous proposons à l'Académie d'en ordonner, comme elle l'a déjà décidé pour les trois autres, l'insertion dans le *Recueil des Savants étrangers.*

— *Sur la transformation de la morphine en codéine et en bases homologues.* Note de M. E. Grimaux. — La formule de la morphine, $C^{17}H^{19}AzO^{3}$, et de la codéine, $C^{18}H^{21}AzO^{3}$, montre que ces deux bases diffèrent entre elles par CH^{2}, et que la codéine peut être considérée comme dérivant de la morphine par substitution d'un groupe CH^{3} à 1at d'hydrogène. La codéine artificielle s'obtient en chauffant la morphine avec de la potasse ou de la soude alcoolique et de l'iodure de méthyle. Elle présente tous les caractères de la codéine extraite de l'opium : la composition centésimale ; le point de fusion fixé à 153° ; la solubilité dans l'eau, l'alcool et l'éther ; la nature des sels qui sont précipités par la potasse, mais non par l'ammoniaque ou les carbonates alcalins ; enfin la forme cristalline, que M. Friedel a eu l'obligeance de déterminer. La codéine est donc un éther mythylique de la morphine, et l'on peut obtenir avec cette dernière une série de bases nouvelles dont la codéine est le type et la morphine le *substratum*, série aussi nombreuses que la série des éthers d'un alcool.

— *Sur les plus anciens reptiles trouvés en France.* Note de M. A. Gaudry. — *Conclusions.* — Il y avait déjà, à la fin des temps primaires, de grands quadrupèdes ; le Stereorachis et l'Euchirosaurus devaient avoir près de 2 mètres de long ; leurs fortes dents pointues et leurs coprolites, remplis de débris d'animaux, indiquent que c'étaient des carnivores. Ces reptiles ont des traits de ressemblance avec ceux du trias, soit de l'Europe, soit de l'Afrique australe. Il semble donc que la séparation entre l'époque primaire et l'époque secondaire est une séparation artificielle, et qu'il y a eu continuité de vie entre ces deux grandes époques. Les ressemblances entre nos reptiles du permien de France et ceux du permien des États-Unis découverts par M. Cope paraissent indiquer des liens anciens entre l'Europe et l'Amérique.

— *Comète découverte par M. Swift, le* 30 *avril* 1881. *Observations faites à l'Observatoire de Marseille,* par M. Borrelly.

— *Sur la séparation des racines des équations numériques.* Note de M. Laguerre.

— *Sur le principe de la conservation de l'électricité.* Mémoire de

M. G. LIPPMANN. — Le procédé de calcul que l'auteur a employé dans ce mémoire, et qui consiste à traduire une loi physique par une condition d'intégralité, a été introduit dans la science par sir W. Thomson et par M. Kirchhof. En se reportant à l'œuvre de ces éminents physiciens, on se convaincra, dit-il, que le principe de la conservation de l'électricité est pour l'électricité ce que le principe de Carnot est pour la chaleur.

— *Sur un mode de représentation graphique des phénomènes mis en jeu dans les machines dynamo-électriques.* Note de M. M. DEPREZ. — Il s'agit d'un procédé graphique d'une grande simplicité et qui permet de calculer immédiatement la valeur du courant engendré par une machine dynamo-électrique dans toutes les conditions possibles de vitesse de l'anneau et de résistance du circuit extérieur. Ce procédé repose sur la construction d'une courbe expérimentale qui varie d'une machine à l'autre et que l'auteur appelle la *caractéristique de la machine.*

Parmi les conséquences théoriques intéressantes que l'on peut déduire de ce tracé graphique, M. Deprez cite l'exemple suivant : « Si l'intensité du champ magnétique des électro-aimants excita« teurs était proportionnelle à l'intensité du courant qui les tra« verse et s'ils ne gardaient aucune trace d'aimantation perma« nente, la caractéristique serait une droite passant par l'origine. »

— *Sur la théorie de la polarisation rotatoire.* Mémoire de M. ER. MALLARD. — Énonçons seulement une des lois démontrée par l'auteur. Pour que les cristaux soient doués d'un pouvoir rotatoire observable, il faut qu'ils soient formés par des groupements de molécules cristallines qui peuvent être elles-mêmes sans pouvoir rotatoire, mais qui doivent être formées de telle sorte qu'on puisse y distinguer un côté droit et un côté gauche. Dans ce cas, en effet, le pouvoir rotatoire est proportionnel à une quantité qui est de l'ordre de grandeur de la molécule elle-même, et non plus, comme précédemment, de celui des atomes qui la composent.

— *Sur les hydrates formés par le chlorure de calcium.* Note de M. H. LESCŒUR.

— *Sur la solubilité du chlorure mercureux dans l'acide chlorhydrique.* Note de MM. F. RUYSSEN et EUG. VARENNE. — Une différence essentielle distingue les solubilités respectives du chlorure d'argent et du chlorure mercureux ; le coefficient de solubilité du chlorure d'argent est indépendant du temps, tandis qu'il existe, entre la solubilité extemporanée du chlorure mercureux et cette solubilité aidée du temps un écart très considérable, écart de

24,000 à 10. Lorsque l'on soumet à l'action de l'hydrogène sulfuré un mélange de deux solutions chlorhydriques saturées à froid, l'une de chlorure d'argent, l'autre de chlorure mercureux, on obtient, non un sulfure noir comme chacune de ces solutions isolées le donne, mais un précipité d'un très beau jaune, variant, suivant les proportions, du jaune très clair au jaune orangé, facile à confondre avec l'orpiment et le sulfure de cadmium, et dont nous espérons pouvoir indiquer prochainement la composition et les propriétés.

— *Peptones et alcaloïdes.* — Note de M. CH. TANRET. — L'auteur arrive à cette conclusion importante : Parce qu'une liqueur précipite simplement par l'iodure double de mercure et de potassium en solution acide, le réactif de Bouchardat, l'eau bromée et le tannin, on n'a pas le droit de conclure à la présence d'un alcaloïde, bien que cette liqueur ait été préalablement traitée par la chaux ou l'alcool, dans le but d'en éliminer les matières albuminoïdes. Il est ainsi de toute nécessité, pour affirmer la présence d'un alcaloïde, *de l'obtenir en nature* et de ne pas se contenter des précipités produits par les réactifs ordinaires, qui pourraient quelquefois induire en erreur.

— *De la non-existence du* Microzyma cretæ. Note de MM. CHAMBERLAND et ROUX. — A la demande de M. Pasteur, nous nous sommes rendus dans les carrières de Meudon, où nous avons prélevé deux blocs de craie venant d'être extraits d'une galerie profonde, pesant environ de 5 à 6 kilogrammes chacun, et nous les avons rapportés au laboratoire. Ces blocs ont été brisés en deux morceaux, et sur la tranche fraîche de chacun d'eux on a pris, à l'aide d'une tarrière à gorge, flambée, quelques grammes de craie qui ont été introduits, avec toutes les précautions nécessaires, dans une série de tubes à essai renfermant de l'eau de levûre sucrée à 5 p. 100 et préalablement éprouvés par un long séjour à l'étuve à 35°. Une partie de ces tubes a été fermée à la lampe, une autre laissée en communication avec l'air par l'intermédiaire d'un tampon de coton *flambé*. Comparativement, on a ajouté dans des tubes semblables de la craie ordinaire, sans précautions particulières. Une portion de ces tubes a été également fermée à la lampe, une autre simplement obturée par un tampon de coton flambé. Quelques-uns des tubes fermés ont été chauffés pendant dix minutes à 115° dans un bain de chlorure de calcium. Tous ces tubes ont été divisés en deux séries : l'une a été mise à 30°, l'autre à 38°. Chaque série comprend des tubes à craie de Meudon, des tubes à craie

ordinaire et des tubes chauffés à 115°. Au bout de vingt-quatre heures, tous les tubes non chauffés, fermés ou non fermés, soit à 30°, soit à 38°, qui ont reçu la craie du laboratoire dégagent du gaz, et, examinés au microscope, ils montrent des organismes variés parmi lesquels on distingue de nombreux articles étranglés de ferment lactique. Le sucre est interverti; une partie a disparu, et il est facile de mettre en évidence dans le liquide la présence du lactate de chaux. Tous les tubes qui ont reçu la craie vierge de Meudon ou qui ont été chauffés à 115° n'ont subi aucune altération; ils sont restés parfaitement limpides, n'ont point dégagé de gaz, et leur teneur en sucre n'a point changé. Ils ne montrent, d'ailleurs, aucune trace d'êtres microscopiques. Aujourd'hui encore ces tubes sont dans l'état où ils étaient au commencement de l'expérience. Il résulte de là que la craie de Meudon s'est comportée comme la craie stérilisée par le chauffage, qu'elle ne contient dans son intérieur rien qui puisse donner naissance à des organismes microscopiques ou à des fermentations quelconques. En conséquence, les résultats annoncés en 1866 par M. Béchamp, au sujet de ce qu'il a appelé *Microzyma cretæ*, sont controuvés.

— *Sur la cristallisation des aluns*. Note de M. A. Loir. — Les très nombreuses expériences de M. Loir, vérifiées sur un grand nombre de cubo-octaèdres de dimensions très variées, ainsi que sur les cristaux aplatis non reguliers d'alun ordinaire, que l'on rencontre souvent et qui présentent des facettes octaédriques et cubiques à la fois, démontrent que les diverses faces d'un cristal n'ont pas nécessairement toutes la même puissance d'attraction vis-à-vis du corps contenu dans la dissolution employée pour nourrir ce cristal.

— *La phyllotaxie*. Note de M. R. Baron. — Les lois mathématiques qui président à l'arrangement des feuilles, peuvent se résumer dans ces quelques lignes : 1° le problème de la phyllotaxie peut se réduire à celui de la disposition de losanges sur une surface de révolution; 2° on peut, pour simplifier, supposer les losanges égaux et le corps rond un cylindre droit à base circulaire; 3° on doit examiner en premier lieu les dispositions qui sont possibles dans le bourgeon; on déroulera ensuite, ou plutôt on étirera le bourgeon pour obtenir le rameau, en notant les modifications nécessaires que les dispositions primitives subissent. L'auteur prouve ensuite que les anomalies apparentes rentrent dans la règle, et exagèrent même la règle pour ainsi dire.

BULLETIN DE L'ÉTAT CIVIL DE LA VILLE DE PARIS

Du 13 au 19 mai 1881.

Population d'après le recensement de 1876 : 1,988,806 habitants.

Mariages 428

Naissances. — Total. 1,180

Par sexes	Masculin. . .	606	Par rapport aux mariages	Légitimes.	851
	Féminin . . .	574		Illégitimes reconnus. . . .	60
				Illégitimes non reconnus .	269

Décès. — Total. 1,102

Par sexes	Masculin. . .	608	Par âges . .	De 0 à 5 ans., ...	304
	Féminin . . .	494		Au-dessus de 5 ans. . .	798

PAR CAUSES :

Fièvre typhoïde.	34
Variole.	29
Rougeole.	16
Scarlatine !.	13
Coqueluche.	13
Diphtérie, croup	28
Dysenterie	1
Érysipèle.	8
Infections puerpérales	7
Autres affections épidémiques. . . .	»
Méningite.	57
Phthisie pulmonaire	202
Autres tuberculoses.	17
Autres affections générales.	61
Malformations et débilité des âges extrêmes.	43
Bronchite aiguë	34
Pneumonie	81
Athrepsie ou (gastro-entérite) des enfants nourris au biberon et autrement.	57
Au sein et mixte.	19
Inconnu.	3
Autres maladies de l'appareil.	
Cérébro-spinal	82
Circulatoire.	65
Respiratoire	83
Digestif.	60
Génito-urinaire.	27
De la peau et du tissu lamineux. . .	7
Des os, articulations et muscles. . .	7
Après traumatisme par fièvre inflammatoire.	1
Fièvre infectieuse	3
Épuisement.	»
Causes non définies.	»
Morts violentes.	34
Causes non classées.	10

TOTAL. . . . . 1,102 — Contre. . . , 1,128 de la semaine précédente.

Le rédacteur-Gérant : F. MOIGNO.

Saint-Denis. — Imp. CH. LAMBERT, 17, rue de Paris.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

— *Nouvelle organisation de la Morgue de Paris.* — Dans sa séance du 14 mai, le Conseil général du département de la Seine vient d'approuver l'installation d'appareils frigorifiques à la Morgue, pour la conservation des cadavres qui doivent servir aux expertises médico-légales. Une somme de 53,400 francs serait consacrée à cette installation et, en même temps, à l'établissement d'une salle d'autopsie, d'une chambre de microscopie, d'une chambre de chimie, d'une chambre pour expériences physiologiques avec chenil et grenouillère, d'une salle pour les préparations anatomiques que l'on voudrait conserver et pour les moulages, d'une salle spéciale pour la remise des corps reconnus aux familles, enfin d'une bibliothèque, de collections de pièces anatomiques et de poisons.

— *Échos du tremblement de terre de l'Ile de Chio.* — A propos du terrible tremblement de terre qui vient de dévaster l'île de Chio, M. de Pellissier, notre consul général à Smyrne, exprime l'avis que l'on ne saura jamais à quel chiffre s'élève le nombre des victimes : on les compte par milliers, soit dans la ville qui avait dix-huit mille habitants, soit dans la campagne. Il ne reste pas une maison dans la ville turque, et dans la ville grecque fort peu sont debout. A peu d'exceptions près, tout est à abattre et à reconstruire. Les villages de l'île ont été plus maltraités encore que la ville elle-même.

Petites nouvelles d'électricité.

— *Nouvel emploi des aimants.* — Un curieux emploi pratique de l'aimant est signalé par le *Photographic News*. M. Baden-Pritchard, le rédacteur de cette publication, se promenait dernièrement dans les rues de Londres. Il s'arrêta devant l'étalage d'un marchand de fer, et demanda à celui-ci de lui donner un certain genre de vis. L'homme, assis majestueusement au milieu de sa marchandise comme une araignée au centre de sa toile, prit tranquillement une tige aimantée et, la plongeant dans un casier, en sortit les vis demandées qu'il tendit à son client.

L'idée mérite d'être signalée. Elle nous rappelle l'extraction des pailles de fer de l'intérieur de l'œil au moyen d'un électro-aimant puissant.

— *Composition des liquides de la pile Reynier.* — D'après le *Journal télégraphique* de Berne, il paraîtrait que la composition des liquides de cette pile ne serait pas aussi simple qu'on l'avait présumé. Voici cette composition : 1° pour le liquide mouillant le zinc : eau, 1.200 parties (en poids); soude, 300; potasse, 100; chlorate de potasse, 20 ; chlorate de soude, 20; chlorure de potassium, 20; sel de cuisine, 20; sulfate de potasse, 20; sulfate de soude, 20; — 2° pour le liquide baignant la lame de cuivre : eau, 1.200 parties; sulfate de cuivre, 240; nitrate de cuivre, 60; chlorate de potasse, 20; chlorate de soude, 20; chlorure de potassium, 20; sel de cuisine, 20; solution saturée de chlorure de zinc, 20; sulfate de potasse et sulfate de soude, 20; sulfate de zinc, 20.

— *Expérience du chemin de fer électrique de Berlin.* — Dans la journée du 12 mai, MM. Siemens et Halske ont expérimenté, devant les conseillers municipaux de Berlin, leur nouveau chemin de fer électrique qui va de Lichterfeld à l'École militaire. Cette épreuve a été un grand succès. Le véhicule consiste en une voiture de tramway; les batteries électriques sont totalement dissimulées dans les roues, et sont mises en communication avec la batterie centrale au moyen des rails. Ceux-ci sont semblables aux rails ordinaires.

On a obtenu une vitesse de 18 milles à l'heure.

— *Omnibus électrique.* — Un omnibus élecrique va circuler aux portes de Berlin, annonce la *Gazette de l'Allemagne du Nord*, entre Zehlendorf et Teltow.

Les autorités viennent de donner l'autorisation nécessaire pour l'installation des appareils, qui comprennent un fil conducteur sur lequel porte par des galets, un appareil servant à recueillir l'électricité et mis, au moyen d'une chaîne mince, en communication avec l'omnibus placé sur la route. Le véhicule lui-même a la forme d'un omnibus à quatre roues et à dix places; il est muni par devant d'une roue pour le diriger. Entre les roues de derrière est posé l'appareil de traction relié par la chaîne au réservoir électrique, et par celui-ci au fil conducteur.

Deux fortes chaînes sans fin courent de l'appareil de traction à chacune des roues de derrière et les font marcher.

Autant que possible, au milieu du parcours, on installera une

machine produisant l'électricité requise pour donner le mouvement aux roues et à tout le véhicule. On calcule que cet omnibus électrique pourra aller de Zehlendorf à Teltow en douze minutes et demie; la distance est de quatre kilomètres.

— *Influence de l'électricité sur la végétation.* — M. Macagno vient de faire, près de Palerme, des expériences relatives à l'influence de l'électricité atmosphérique sur la végétation de la vigne. Seize pieds ont été soumis à l'action d'un courant électrique à l'aide d'un fil de cuivre inséré par une pointe de platine dans l'extrémité de la branche à fruits, tandis qu'un autre fil reliait l'origine de la branche avec le sol. L'expérience a duré d'avril à septembre. L'accroissement de la végétation fut nettement mis en évidence: le bois des branches mises en expérience contenait moins de matières minérales et de potasse que celui des autres pieds, tandis que le contraire eût lieu pour les feuilles dans lesquelles la potasse était surtout sous forme de bitartrate; le raisin recueilli sur ces branches fournissait plus de moût et contenait plus de glucose et moins d'acide.

— *Lumière électrique dans les phares des côtes de France.* — Le ministre des travaux publics vient de faire distribuer à la Chambre un projet de loi destiné à établir l'éclairage électrique dans tous les phares des côtes de France et à installer des signaux sonores pour suppléer à l'insuffisance des signanx lumineux en temps de brume.

Sur quarante-six phares, quatre sont déjà ou vont être pourvus d'appareils de grande puissance; ce sont ceux de la Hève (double), du cap Gris-Nez et de Planier. Il s'agit d'appliquer le même système d'éclairage aux quarante-deux autres.

La dépense est évaluée à 7,000,000; on calcule, d'autre parts que l'installation des signaux sonores, produits par des trompettes à vapeur, pour les temps de brume, coûterait 1 million. Ce système est déjà appliqué par les Anglais et les Américains et en France au Havre. Il s'agit de l'installer pour le moment dans vingt phares de nos côtes. La première application serait faite pour les deux ordres de perfectionnement sur les phares de Dunkerque, Calais, Gris-Nez et le double phare de la Conche.

Le projet de loi fait remarquer que cette dépense, relativement faible, de 8,000,000, on assurera le capital immense que représentent 225,000 navires environ fréquentant chaque année nos ports de commerce, et qui rencontreront alors, sur tout le parcours de notre littoral, en toute saison et par tous les temps, une protection aussi complètement efficace que possible.

— *L'Église et la science au moyen âge.* — On a beaucoup reproché et l'on se plaît encore à reprocher à l'Église je ne sais quelle attitude antiscientifique qui aurait empêché le progrès des sciences pendant toute la *longue nuit* du moyen âge. Voici en quels termes M. l'abbé d'Hulst, le savant recteur de l'Institut catholique de Paris, répond à cette accusation imméritée :

« D'où vient ce long sommeil des sciences positives, alors que dans tous les autres ordres, l'activité intellectuelle est le plus éveillée ? J'entends ici les ennemis de l'Église et du christianisme accuser de ce retard l'étroite discipline que l'orthodoxie impose aux intelligences, la surveillance jalouse que la hiérarchie catholique a exercée sur les manifestations de la pensée. Mais de bonne foi, l'antiquité païenne a-t-elle fait plus ou mieux pour le progrès des sciences? De Socrate à Constantin, je compte sept siècles : c'est quelque chose pour l'esprit humain, surtout si la période dont il s'agit est celle de la plus haute culture et de la civilisation la plus raffinée, si j'ajoute que c'est aussi celle de l'indépendance la plus absolue de la pensée. Épicure et Lucrèce prendront avec les dieux officiels de la Grèce et de Rome bien d'autres libertés que Socrate, et il ne se trouvera pas de tribunal pour leur faire boire la cigüe. Je ne sache pas que pendant ce long espace de temps, aucun préjugé d'orthodoxie ait pu gêner l'essor du génie scientifique, et cependant qu'a-t-il produit? Aristote, il est vrai, a jeté sur l'échelle des êtres organisés un regard de génie et posé, dit-on, les bases de la classification à venir. Mais quelqu'un s'est-il trouvé pour recueillir son héritage et faire faire un pas à la science de la nature? Archimède a pressenti la méthode qui devait un jour donner naissance à la physique; mais où sont ses continuateurs ?

« Dans l'antiquité, nous voyons des poètes et des orateurs, des métaphysiciens et des sophistes, des historiens et des moralistes, des jurisconsultes et des politiques, nous y voyons encore d'incomparables artistes. Dans tous ces domaines si divers, l'esprit humain excelle, il trouve les vraies méthodes, il atteint rapidement aux sommets. Et quand il s'agit de ce que nous appelons les sciences, que trouvons-nous? Quelques grands mathématiciens; mais les mathématiques ne relèvent pas de l'expérience. En histoire naturelle, quelques vues profondes d'un seul homme, en médecine, les admirables observations d'Hippocrate, si vite délaissées par l'esprit de système et si mal continuées par les *a priori* de Galien; en physique, le principe d'Archimède, vérité isolée au milieu des hypothèses les plus arbitraires; en chimie, rien, rien que des erreurs, pas même un soupçon de la vérite ni du chemin qui y

conduit : voilà le bilan scientifique des quatre siècles qui précèdent et des trois siècles qui suivent notre ère, alors que la civilisasion antique atteint son apogée, et que le christianisme n'est pas né, ou qu'il n'existe que pour subir les violences de cette civilisation même, acharnée à le détruire. En vérité, si l'esprit humain n'a rien su faire de plus pour l'étude de la nature pendant la période la plus brillante de son histoire, a-t-on le droit de s'étonner qu'il n'ait pas fait beaucoup mieux alors que plusieurs siècles de barbarie l'eurent séparé presque entièrement du passé et comme déshérité de ses richesses acquises?

« Je laisse à d'autres la solution du problème historique que je viens de formuler. Il me suffit d'avoir vengé, chemin faisant, notre foi d'un reproche immérité; car si le dogme chrétien ne nous a pas découvert les lois physiques (la révélation n'était pas faite pour cela), il n'a jamais gêné l'esprit d'observation qui aide à les découvrir. »

Et la science de la Bible! dont les Splendeurs de la Foi donnent déjà une si grande idée et démontrent la vérité absolue. — F. M.

Chronique électrique. — *Avenir des applications électriques.* — Nous reproduisons d'après les journaux anglais le résumé suivant de la conférence qu'a faite dernièrement, à la *Société des Arts,* M. le professeur J. Perry sur l'avenir des applications électriques.

L'énergie électrique, a-t-il dit, peut être transmise à distance et même à plusieurs milliers de milles, mais peut-elle être transformée, à l'endroit éloigné, en force mécanique ou en toute autre forme voulue d'énergie à peu près égale en quantité à ce qui a été fourni? Malheureusement, jusqu'ici la réponse pratique donnée par les machines existantes est qu'elle ne le peut pas. Mais, heureusement aussi, les expériences de Joule et d'autres faits, nous disent que dans les machines électriques de l'avenir et dans leurs fils de liaison il y aura peu d'échauffement, et par conséquent peu de perte. Nous aurons avant longtemps, de grandes stations centrales, probablement situées au fond de puits de houillières, où d'énormes machines à vapeur mettront en mouvement d'énormes machines électriques. Nous aurons des fils posés le long de chaque rue, enroulés dans chaque maison, comme le sont à présent les conduites de gaz ; nous enregistrerons la quantité d'électricité employée dans chaque maison, comme nous le faisons aujourd'hui du gaz; et l'électricité passera à travers de petits moteurs élec-

triques capables d'actionner des machines pour produire la ventilation, pour remplacer les poêles et les feux, pour faire mouvoir des éplucheurs de pommes, des brosses de barbier et une foule d'objets, de même que pour donner à chacun de la lumière.

On avait supposé que, pour transmettre la puissance hydraulique des chutes du Niagara à New-York, il faudrait un câble en cuivre d'une épaisseur énorme. Le professeur Ayrton a montré que toute cette puissance pourrait être transmise par un mince fil de cuivre, si ce fil pouvait être suffisamment isolé. Il a aussi montré que ce qui nous empêchait de recevoir toute cette puissance était le frottement mécanique qui se produit dans les machines. Il a montré, enfin, comment on peut se débarrasser de ce frottement électrique. M. Ayrton et M. Perry sont arrivés à cette conclusion : que de très grandes machines à courant continu, avec excitateurs séparés, ou peut-être même des machines magnéto-électriques, mises en mouvement par des machines à vapeur, tiendront une place importante dans la transmission future de l'énergie par les méthodes électriques. Avec des machines semblables, il serait possible de chauffer, d'éclairer, de donner aux grands et aux petits ateliers la force nécessaire pour mettre en mouvement leurs machines; au moyen d'un fil télégraphique ordinaire (mais avec une méthode d'isolement exceptionnellement bonne), transmettant de l'énergie d'une distance aussi grande que les chutes du Niagara. Les expériences du docteur Siemens ont prouvé d'une manière absolument certaine, que l'établissement de chemins de fer électriques partout n'était qu'une question de capital.

« Après un certain nombre d'expériences intéressantes, relativement à l'emmagasinage de l'énergie, le conférencier a terminé en exhibant des modèles, à l'appui de sa croyance, qu'il deviendra possible au moyen de l'électricité de voir à Londres, par exemple, ce qui se passera dans une ville éloignée. »

Chronique électro-magnétique. — *Modification à la bobine de Ruhmkorff.* — MM. G. Scarpa et L. Baldo ont rapporté dans la *Revista scientifico-industriale* de Florence quelques expériences intéressantes qui les ont conduit à modifier la disposition habituelle et bien connue de la bobine de Ruhmkorff. Ayant construit une bobine de ce genre dans laquelle l'hélice était divisée seulement en trois compartiments, ils eurent l'idée de rendre mobiles ces compartiments afin de les expérimenter dans diverses conditions. Le fil de chacun de ces compartiments avait 3,500 mètres

de longueur sur 1/5 de millimètre de diamètre, et tous les tours de spires avaient été isolés avec un soin extrême.

Quand les trois compartiments et leurs hélices placés sur le noyau inducteur, composé de l'hélice primaire et du faisceau de fils de fer, étaient réunis en tension, les étincelles produites sous l'influence de trois éléments Bunsen (moyen modèle) atteignaient une longueur de 6 centimètres; mais quand on venait à enlever le compartiment du milieu, sans déranger de place les deux autres, on était tout étonné de reconnaître que les étincelles, au lieu d'être plus courtes, étaient au contraire plus longues; elles acquéraient en effet une longueur de 6 centimètres et demi, et pourtant on s'assura que le fil du compartiment enlevé était parfaitement continu. Voyant que ce compartiment était inutile, MM. Scarpa et Baldo prirent le fil qui s'y trouvait enroulé pour l'enrouler au-dessus de celui des deux autres compartiments. En réunissant ces différents tronçons en tension, comme en premier lieu, ils purent obtenir une étincelle de 8 centimètres.

Comme la construction spéciale de l'appareil leur permettait de disposer les jonctions des hélices de telle manière qui leur convenait, ils imaginèrent de renverser la position réciproque des deux compartiments, de manière à avoir les extrémités des hélices périphériques sur les côtés opposés de la bobine, et les extrémités des hélices centrales réunies entre elles à travers l'espace vide qui les séparait. De cette manière, le courant passait de l'extrémité extérieure de l'une des bobines périphériques à la bobine centrale correspondante, puis continuait sa route à travers l'autre bobine centrale pour ressortir par l'autre extrémité extérieure de la seconde bobine périphérique. Or, avec cette disposition, on put obtenir une étincelle d'une longueur de 13 centimètres, bruyante, nourrie et en zigzags, et chaque tronçon excité séparément, en fournissait une de 4 centimètres et demi, un tiers de moins seulement que celle résultant de toutes les hélices primitivement unies.

Il résulte donc de ces expériences, disent MM. Scarpa et Baldo, qu'avec une hélice induite disposée en deux tronçons placés sur les pôles du noyau magnétique et mis en communication entre eux, de manière que leurs points de jonction soient à égale distance du noyau, on obtient des effets beaucoup plus puissants qu'avec la disposition ordinaire.

Chronique mécanique. — *Nouvelle machine locomotive faisant* 128 *kilomètres à l'heure*, de M. le colonel ROBERTS. —

M. le colonel E.-A.-L. Roberts de Titusville (Pensylvanie) a passé un contrat avec les *Baldwin Locomotive Works*, par lequel il s'engage à construire une locomotive capable de faire 80 milles (128 kilomètres) à l'heure et de maintenir cette vitesse sur un parcours de cent milles, sans arrêts.

Cette locomotive doit peser 38 tonnes. Les roues motrices auront deux mètres de diamètre. Les roues d'avant et celles du tender seront en papier, qui, paraît-il, résiste mieux aux efforts et à l'usage, que le fer ou l'acier. Ces roues seront construites de manière à pouvoir rouler sur les voies de 4 pieds 8 1/2 pouces, comme sur celles de 4 pieds 10 pouces.

L'innovation la plus importante dans cette locomotive, sera l'emploi du cylindre et du piston brevetés de M. Roberts, dont les organes d'évacuation sont arrangées en cercle autour du cylindre. Le tender sera construit de manière à pouvoir porter un pied d'eau sous le charbon, en sus de la quantité habituelle sur les côtés. Il y aura sur la locomotive un compartiment à eau arrangé de façon à ce que l'on puisse admettre par en haut de l'air comprimé, venant de la pompe à air, au moyen duquel air on pourra lancer de l'eau sur tout coussinet échauffé de la locomotive ou du tender.

Les souffleurs par lesquels passera la vapeur, pour activer le tirage, auront 8 pouces de diamètre, et la chaudière sera la plus grande qui puisse aller sur les voies ordinaires.

L'inventeur prétend qu'il a construit une locomotive pareille à celle-ci il y a quelques années, et qu'elle traîna le train de malles rapide sur une partie du parcours du *Lake Shore Railway.* Mais cette locomotive ne réussit pas comme on l'espérait, parce qu'elle avait été mal construite. Les améliorations qu'elle a suggérées seront prises en considération dans la construction de la machine nouvelle, destinée, dit-on, au continent européen. Espérons que cette innovation hardie pourra réussir, et nous permettra de voyager, et de courir à nos affaires et à nos plaisirs avec une rapidité plus grande que par le passé. Plus que jamais, *Times is monney.* — (*Moniteur Industriel.*)

Chronique métallurgique. — *Le bronze le plus résistant.* — Les propriétés de cet alliage très intéressant ont été constatées par le professeur Thurston qui essayait dans le laboratoire du « Stevens institute of Technology » une série de 36 parties de cuivre, d'étain et de zinc, dans lesquelles les proportions du cuivre variaient de 10 à 80 pour cent, et celles du zinc de 10 à

70 pour cent. Les résultats de ces expériences ont indiqué l'alliage dans ces proportions de : cuivre 55, zinc 43 et étain 2, comme étant celui qui possédait la plus grande résistance, et le professeur Thurston, en éprouvant cet alliage, trouva qu'il avait une bonne couleur, un grain très serré et qu'il se polissait admirablement. Il lui trouva égalment une solidité extrême, une très grande dureté, une ductilité modérée, tandis que, chauffé avec soin, il pouvait même être forgé.

Pour les cas où il fallait de la dureté aussi bien que de la solidité, M. Thurston trouva, cependant, qu'un alliage avec moins d'étain était préférable ; il signale les proportions : cuivre 55, étain 0,5, et zinc 44,5 comme donnant les meilleurs résultats.

Il dit que cet alliage présente à la rupture une résistance de 68 900 livres par pouce carré de la surface primitive (12 020 kilog. par centimètre carré), et 92 136 livres par pouce carré de la surface fracturée (16 080 kilogr. par centimètre carré), tandis qu'il s'allongeait de 47 à 51 pour cent (la longueur de l'échantillon servant à l'expérience n'était pas indiquée), et diminuait de 69 à 71 de son diamètre primitif avant la cassure. Il constate également que les scories produites par l'outil à tourner sur cet alliage avaient des ondulations serrées, et étaient dures et solides comme celles du bon fer.

M. Thurston parle aussi d'un alliage découvert il y plusieurs années par M. J.-A. Tobin, mais qui paraît n'être pas généralement connu.

Cet alliage composé de : cuivre 58.22, étain 2.3, zinc 39.38, offrait, étant fondu, une résistance de 66 500 livres par pouce carré de la section primitive (11 602 kilogr. par centimètre carré), tandis qu'étant laminé à chaud, sa ténacité est de 79 000 livres par pouce carré (13 780 kilogr. par centimètre carré) ; laminé modérément et avec soin à froid, elle est de 10 400 livres par pouce carré (25 836 kilogr. par centimètre carré). Il peut, en outre, être courbé en deux soit à chaud, soit à froid, fait d'excellents boulons et écrous, et pourrait être forgé à une faible chaleur rouge.

Les alliages dont nous avons parlé paraissent mériter l'attention de nos ingénieurs mécaniciens, et à moins que, dans la pratique, il ne survienne des difficultés inattendues, en les employant dans la fonderie, ils permettraient de remplacer avantageusemeet les alliages existants d'un prix plus élevé. Dans le cas où certains de nos lecteurs les expérimenteraient, nous serons bien aises d'être informés des résultats. (*Engineering*.)

Chronique médicale. — *L'élongation des nerfs, effets de l'avulsion incomplète d'une dent.* — Les effets physiologiques de l'élongation des nerfs n'étaient pas encore connus, — et ils sont loin de l'être encore dans toutes leurs conséquences, — que la pratique, sciemment ou insciemment, volontairement ou par accident, avait déjà réalisé quelques-unes des conditions des expérimentations récentes.

Témoin les faits d'alvusion incomplète des dents, qui, d'accidentelle dans un assez grand nombre de circonstances, est devenue une pratique cherchée et voulue, dans quelques cas, pour mettre un terme à une névralgie dentaire. Voici sur ce sujet quelques réflexions de M. le docteur Bernard (de Cannes) à l'occasion des cas de guérison de névralgies par l'élongation des nerfs que nous avons rapportés dans quelques-uns de nos précédents numéros.

« Ne pourrait-on pas rapprocher de ces faits la guérison assez fréquente et assez connue, je crois, de certaines ondontalgies par la demi-avulsion des dents douloureuses ?

« J'ai, pendant une certaine période de mes débuts dans la carrière médicale, arraché bon nombre de dents; cette opération avait ordinairement pour but de mettre fin à des douleurs plus ou moins violentes. Il m'est arrivé souvent d'avoir la main saisie et immobilisée par le malade au moment où, par un premier mouvement imprimé à la clef, je venais d'ébranler la dent malade et de la faire sortir un peu de son alvéole ; le patient s'enfuyait, et je le revoyais quelques jours après avec sa dent plus ou moins replantée, mais, dans plusieurs cas, devenue parfaitement indolore depuis ma tentative d'avulsion.

« Le déplacement subi par la dent malade n'avait pas, ordinairement, été suffisant pour que le nerf dentaire eût été rompu ; comment dès lors expliquer la cessation de la douleur, sinon par l'élongation de ce même nerf dentaire ? »

Nous pensons, avec le docteur Bernard, que les faits qu'il nous communique rentrent en effet dans la catégorie de ceux que les récentes expériences d'élongation ont mis à l'ordre du jour.

(*Gazette des hôpitaux*).

Chronique de physiologie. — *Infécondité.* — A la séance de la Société de biologie du 14 mai dernier, M. Sanson a cité un fait assez curieux qui vient à l'appui de la fixité des espèces, et semble contraire aux doctrines transformistes.

Il y a quelques années, il a fait accoupler un jeune sanglier avec

une truie. Cinq produits, dont deux mâles et trois femelles, furent le résultat de cet accouplement. Des deux mâles, un seul a bien rempli ses fonctions; son sperme était pourvu de spermatozoïdes superbes et parfaitement animés de mouvements. Or les accouplements répétés entre ce mâle et les trois femelles sont restés inféconds. M. Sanson a fait alors accoupler ces femelles avec un mâle qui avait fait ses preuves; même résultat négatif. Il ne suffit donc pas de la présence des spermatozoïdes pour que la fécondation soit assurée, et il y a, dans cet acte, un certain nombre de causes indépendantes de la présence des spermatozoïdes et qui nous échappent encore. On sait que souvent on trouve des spermatozoïdes parfaits chez le mulet.

Chronique agricole. — *Fabrication du fromage du mont d'Or.* — Ce fromage nous vient du Puy-de-Dôme et est fabriqué avec le lait de chèvre. M. Grognier a donné sur cette fabrication les détails suivants, que nous lui empruntons :

On trait les chèvres trois fois par jour en été : de grand matin, à midi et le soir, à la nuit. Quand il fait froid, on met en présure le lait tout chaud ; dans l'été, on le laisse refroidir pendant une ou deux heures, suivant la température. La présure se prépare avec des caillettes de chevreau, tantôt du petit-lait, tantôt du vin blanc et quelquefois du vinaigre.

Une cuillerée à bouche de présure de petit-lait suffit pour trente litres de lait. Le lait ainsi présuré se caille dans l'été au bout d'un quart d'heure, et au bout d'une demi-heure en hiver. On le met alors dans des espèces de boîtes de paille ou dans des vases de terre percés et troués comme des écumoires. C'est dans ces boîtes que les fromages prennent leur forme. On les place de manière que le petit lait puisse s'écouler aisément. C'est au bout d'une demi-heure en été et de deux heures en hiver que l'on sale ces petits fromages ; on les retourne cinq ou six fois dans la journée, moins souvent en hiver qu'en été.

Ils deviennent fermes en vingt-quatre heures pendant cette dernière saison, et dans l'autre, seulement au bout de trois ou quatre jours ; quand ils sont raffermis, on les place dans des paniers à claire-voie, suspendus au plancher au moyen d'une poulie, et c'est toujours dans un endroit frais qu'on les conserve. On les raffine quelquefois en les humectant avec du vin blanc, les recouvrant d'une pincée de persil et les mettant entre deux assiettes.

On les expédie ainsi et mis en boîtes dix ou douze jours après

leur fabrication, pour Paris, Lyon et diverses parties de la France.

Chronique d'hygiène. — *L'acide salicylique.* — L'Académie des sciences a été récem ment saisie par M. Schlumberger d'une question fort intéressante de chimie industrielle, à propos de l'emploi de l'acide salicylique. Etudié d'abord au point de vue purement théorique par M. Cahours dans ses recherches classiques sur le salicylate de méthyle, cet acide est devenu d'un usage général depuis que M. Kolb a découvert, il y a cinq ou six ans, une méthode de fabrication réellement industrielle. Les applications se sont multipliées, et, naturellement, il y a eu des abus qui ont amené des plaintes et parfois même des poursuites judiciaires. La question a été posée devant un tribunal, de savoir si l'introduction d'acide salicylique dans des liquides fermentescibles, tels que vins, bières, cidres, poirés, etc., constituait une fraude, une tromperie sur la qualité de la marchandise vendue, ou pouvait être considérée comme une simple mesure de précaution de la part du marchand, mesure inoffensive et comparable au sucrage des vendanges. Qui fut bien embarrassé? sinon les juges, lorsqu'il fallut se prononcer sur des rapports d'experts absolument contradictoires, dans une affaire récemment plaidée à Paris et dont l'acide salicylique faisait tous les frais.

La principale qualité de l'acide salicylique (1), celle qui est la base de toutes ses applications, c'est d'être un antiseptique d'une grande puissance. Employé à des doses infiniment petites, il empêche l'action des ferments azotés, avec lesquels il forme des combinaisons stables. Les sels formés par l'acide salicylique ne jouissent pas de la même propriété, le salicylate de soude, par exemple, n'est pas considéré comme antiseptique.

En hygiène, l'acide salicylique est employé comme agent de désinfection et d'assainissement. Il suffit de laver le sol et les murs des écuries, des étables, des bergeries, etc., avec de l'eau salicylée à 2 grammes par litre pour tuer instantanément tous les germes morbides qui y sont fixés et faire disparaître à la fois l'odeur et le danger de contagion.

Depuis quelque temps, les compagnies de chemins de fer l'emploient pour la désinfection, par voie de simple lavage, des wagons ayant servi au transport des bestiaux. Ce procédé a l'avantage de ne laisser aucune odeur et de ne présenter aucun danger d'intoxication.

(1) L'acide salicylique a pour formule $C^{14} H^6 O^6$ et le salicylate de soude $C^{14} H^5 Na O^6$.

A l'étranger, on est plus avancé qu'en France dans la voie des applications vétérinaires : l'acide salicylique est employé comme moyen curatif contre certaines affections des animaux, telles que le couvain des abeilles, la diphtérie des poules, le sang de rate, la maladie aphteuse.

L'acide salicylique n'est pas seulement employé comme moyen curatif contre certaines affections déclarées, mais encore on en a fait un emploi comme moyen prophylactique contre l'invasion des maladies contagieuses. M. Otto Ludloff, grand éleveur des environs de Gotha, rapporte que, depuis plus de quatre ans, il n'a pas cessé chaque jour d'en faire absorber à tous les animaux de ses exploitations agricoles, et, grâce à cette mesure préventive, il a pu se préserver d'une façon complète de toute invasion contagieuse, alors que, tout autour de lui, ses voisins étaient éprouvés par les épidémies. La dépense en acide salicylique, quoique assez forte, a été bien moindre que celle qu'aurait occasionnée le payement de primes d'assurances contre la mortalité des animaux.

Si grands que puissent être les services rendus à la conservation du bétail par l'acide salicylique, leur importance est dépassée par ceux rendus à l'alimentation publique.

C'est en effet, chaque année, par centaines de millions que l'on peut compter la valeur des denrées et des boissons préservées contre l'action des ferments, au moyen de doses très faibles d'acide salicylique.

Il faut évidemment, pour assurer la conservation d'un liquide, proportionner la dose d'antiseptique à celle du ferment à détruire; mais cette dose est toujours infiniment petite, car elle ne dépasse guère 0,0001, soit 0 gr. 1 par litre de liquide, vin, bière ou cidre.

Les jus de fruits, les sirops, les conserves sont préservés de toute fermentation par l'addition de moins de 1 pour 1000 (1 gr. par kilogramme) d'acide salicylique.

Pendant les fortes chaleurs de l'été, les viandes, les volailles, les poissons peuvent, par cet agent, être conservés frais pendant plusieurs jours.

L'acide salicylique paraît agir sur les ferments lactique et acétique de préférence aux ferments alcooliques, ce qui a permis de l'employer avec avantage pour la conservation des boissons alcooliques, qu'il préserve contre les fermentations secondaires.

L'observation de ces faits a permis de régler d'une façon judicieuse le mode d'emploi de l'acide salicylique pour la conservation des bières.

On y introduit l'acide salicylique en deux fois. La première dose est assez faible, pour n'agir que sur les ferments lactiques, et elle ne s'oppose pas à l'action de la levûre qui transforme la matière saccharine en alcool. Puis la fermentation alcoolique opérée, on ajoute une deuxième dose d'acide salicylique pour empêcher la fermentation alcoolique de dégénérer en fermentation acétique. Les deux doses réunies ne représentent pas plus de 5 centigrammes par litre. Un excès d'antiseptique empêcherait la bière d'être mousseuse et la rendrait plate, sans bouquet.

Les bières fortes n'ont pas besoin d'acide salicylique, et l'on peut également, en les conservant à basse température avec de la glace, les préserver de la décomposition. Mais cette dépense n'est possible que pour les bières de luxe, tandis que les populations du Nord et de l'Est ne consomment que des bières à bon marché. Avant que l'acide salicylique en eût assuré la conservation, ces petites bières tournaient souvent dès que les fûts étaient en vidange.

Quand le vin provient de ceps vigoureux, plantés sur un bon sol, que l'année a été chaude, et que le raisin a été cueilli mûr, le vin riche en alcool et en tannin peut se conserver longtemps en très bon état.

Quand l'année est froide et pluvieuse, quand le soleil n'a pas agi suffisamment, les vins sont plus légers, moins riches en tannin, en matières sucrées et en alcool, et en même temps plus chargés de ferments et moins aptes à se défendre. L'addition de l'acide salicylique, à la dose de 0,0001 en moyenne (0 gr. 1 par litre), après la fermentation alcoolique, suffit pour le protéger contre les diverses causes d'altération.

Depuis que le phylloxera a détruit une grande partie des vignobles de la France, les petits vins légers qui n'ont qu'un faible degré alcoolique constituent une partie très importante de la production vinicole de notre pays; aussi l'emploi de l'acide salicylique s'est-il promptement répandu. On n'estime pas à moins de cinq millions d'hectolitres la quantité de vin salicylé en France, au cours de l'année 1880.

Récemment, quelques membres du corps médical ont exprimé la crainte qu'à la longue l'usage quotidien d'aliments salicylés ne fût capable d'exercer sur l'économie une action nuisible; mais, depuis six ans, dans tous les pays où l'on fait usage d'aliments salicylés, il n'a pas été cité un seul cas d'accident, si léger qu'il fût, qui puisse leur être attribué.

D'autres personnes se sont demandé si l'usage de l'acide salicy-

lique ne pourrait pas dégénérer en abus, par suite de son emploi à des doses excessives tout à fait inutiles, et pouvant à la rigueur devenir nuisibles. On a pensé aussi que l'acide salicylique n'exerçait sur les ferments qu'une action temporaire, une sorte d'anesthésie, ce qui est contraire à la réalité des faits, telle qu'elle résulte de l'étude chimique et de l'observation microscopique.

L'avis de l'Académie, exprimé en dehors de toutes les considérations relatives aux intérêts engagés, ferait faire à la question un pas décisif et hâterait assurément la solution des difficultés qui se sont produites depuis peu, à l'occasion de l'emploi de l'acide salicylique pour la conservation des aliments. Nous ne saurions trop féliciter M. Schlumberger d'avoir fait appel, en cette circonstance, à l'autorité de l'Académie pour mettre fin à une incertitude également préjudiciable aux intérêts du consommateur et du producteur. — Ph. Delahaye.

Chronique d'horticulture. — *Culture des plantes sans terre.* — Les journaux de Rouen ont beaucoup parlé depuis quelque temps des expériences de M. Dumesnil, sur la culture des plantes sans terre; le journal la *France* et plusieurs autres y ont consacré plusieurs articles ; on a fait à Rouen une conférence sur ce sujet; une exposition a même été organisée à Rouen, et les résultats, bien que quelque peu contestés par certaines personnes, ont été assez intéressants.

En somme, M. Dumesnil remplace la terre par de la mousse, dans laquelle il *plante* ou *sème* des végétaux de toute espèce; et les plantes ainsi traitées (y a-t-il quelque engrais chimique ou autres produits mélangés à la mousse?) poussent, fleurissent, fructifient et ne paraissent pas mal se trouver de cette nouvelle culture.

On peut avoir ainsi à peu de frais et sans trop d'inconvénients, un joli petit jardin très léger sur sa fenêtre, dans le salon ou la salle à manger.

On ne peut certainement qu'encourager M. Dumesnil dans ces expériences, mais on voudrait bien qu'il dise très franchement en quoi consiste son procédé.

Cependant il ne faudrait pas croire que M. Dumesnil ait eu la priorité de cette idée ingénieuse. En effet, M. Charles Baltet nous donne dans le *Journal d'Agriculture* des renseignements très intéressants sur ces gracieux et singuliers procédés.

Il y a quelque temps, en 1876, un ecclésiastique, M. Legros, curé de Goussaincourt (Meuse), membre de la Société horticole de

l'Aube, envoyait à cette Société une notice intitulée : *Expériences sur la végétation des plantes dans d'autres matières que la terre et principalement dans la mousse.*

Cette notice fut insérée au n° 56 des Annales ; M. Perderizet, libraire, en publia un modeste tirage au prix de 50 ou de 75 centimes. On y prêta peu d'attention. Et cependant la première phrase devait éveiller l'attention de l'amateur :

« Il est peu d'expériences plus faciles à répéter que celles qui font le sujet de ce mémoire : tout se réduit à remplir un vase de *mousse* pure ou débarrassée de matières étrangères, à lui conserver une humidité par des arrosements faits à propos, et à semer ou planter dans cette mousse, comme on le ferait dans la terre, quelque espèce que ce soit de graine ou de plante... »

L'idée de faire venir des plantes dans la mousse est due à un horticulteur de Berlin. M. Charles Bonnet, français de nationalité, résidant en Suisse, correspondant de Réaumur, académicien, fut averti des résultats obtenus à Berlin par une lettre de M. Formey, de l'Académie des sciences de cette ville. Il y était dit, entre autres choses, que la mousse devait être plus ou moins *pressée*, selon que les plantes exigent une terre plus ou moins forte.

M. Bonnet eut connaissance de cette lettre vers la fin d'avril 1746, et commença aussitôt ses essais en semant dans des potées de mousse du blé, de l'orge, de l'avoine, des pois, des haricots, et en y plantant des boutures de vigne. Le même travail fut répété dans des vases remplis de terre, et les résultats des premiers furent « incroyables. »

La mousse employée est « cette mousse longue et branchue qui croît dans les bois, au pied des haies, autour des buissons et dans tous les lieux un peu humides et qui ne sont pas trop exposés au soleil : c'est le *Lypnum abietium* de Linné.

L'expérience fut renouvelée — et toujours par comparaison — avec diverses plantes d'ornement. L'œillet y devint beau et parfumé, la tubéreuse, la jacinthe, la tulipe, le narcisse, la jonquille y réussirent très bien ; la renoncule et l'anémone y prirent un développement surprenant.

On sait que les plantes bulbeuses s'épanouissent dans l'eau et que certains végétaux exotiques vivent dans le *sphagnum.*

Seul, le blé dans la mousse fut inférieur au blé dans la terre.

Les essais tentés avec la sciure de sapin, le tan, l'éponge, le papier furent moins heureux.

M. Bonnet revint à la mousse, et employa alors de grands vases ;

les premiers, ayant $0^m,15$ de diamètre, étaient trop petits, et la mousse s'y desséchait trop vite.

Les terrines, les caisses seront avantageuses, ainsi que la mousse consumée par sa mise en tas.

Dans ses diverses lettres à la Société des savants, M. Bonnet parle de ses espérances en ce qui concerne les arbres fruitiers; mais nous pensons que le procédé aura moins de chance avec les arbres et arbustes ligneux.

Enfin, M. Legros affirme que son confrère, l'abbé Maton, à Saucourt (Vosges), élève avec profit, depuis douze ans, le melon dans la mousse, et qu'il en obtient une riche récolte en qualité et en quantité.

On voit par ces recherches de M. Baltet que l'idée de la culture des plantes sans terre est loin d'être une nouveauté.

Ceci dit, on ne peut que s'intéresser à l'étude de ces procédés, et il serait à désirer que d'autres amateurs s'occupassent de cet intéressant système. Nous répéterons encore ici, comme nous le disions il y a quelque temps pour la culture des arbres fruitiers en pot, nous voudrions que nos confrères, les curés de la campagne, auxquels leur ministère laisse quelques loisirs, s'adonnassent à ces expériences aussi utiles qu'agréables, qui ne sont nullement coûteuses, et qui, poursuivies avec courage et patience, ne peuvent que donner, à tous les points de vue, que les plus excellents résultats. — H. VALETTE.

Chronique de silviculture. — *Reboisement des montagnes et extinction des torrents*, par M. H. MANGON. — Dans le dernier *Bulletin* (n° 58) *de l'Association scientifique de France*, nous relevons l'intéressante communication suivante, faite par M. Hervé Mangon, de l'institut, directeur du Conservatoire des arts et métiers :

« Depuis la promulgation des lois des 28 juillet 1860 et 8 juin 1864, l'administration forestière de France poursuit avec persévérance l'œuvre grandiose de la consolidation de nos montagnes dénudées et de la suppression des torrents les plus dangereux.

« Il est bien difficile de se faire une idée nette de cette entreprise sans avoir parcouru les régions montagneuses où naissent les torrents et sans avoir observé sur place les transformations véritablement étonnantes, obtenues, en quelques années, sur les points les plus exposés autrefois aux ravages des eaux.

« La violence redoutable des torrents, et surtout des torrents des Alpes, est trop connue pour que je la rappelle avec détail. On sait

que des roches énormes sont roulées par ces torrents, que des villages entiers ont été ensevelis sous le mélange de pierres et de terres qu'ils entraînent, en temps de crue, avec une effroyable vitesse. Les faits de cette nature, signalés par les observateurs les plus dignes de foi, paraissaient autrefois tellement extraordinaires, qu'on n'essayait pas de les expliquer et moins encore de lutter contre la terrible puissance qui les produisait. Aujourd'hui le mécanisme des torrents est connu. On a mesuré la hauteur de pluie qui tombe pendant une averse, on a relevé la surface et les pentes des bassins de réception, et l'on sait calculer le volume et la vitesse des eaux en chaque point de leur cours. On connaît d'autre part, la mobilité des roches désagrégées, leur tendance au glissement, la facilité avec laquelle les pluies les entraînent jusqu'au fond des ravins. La puissance d'érosion des eaux et leur force d'entraînement n'ont plus rien de mystérieux. On comprend sans peine comment un torrent peut entraîner en quelques minutes des milliers de mètres cubes de pierres et de graviers du haut de la montagne au bas de la vallée. On s'explique sans difficulté la formation rapide de ces immenses cônes de déjection qui recouvrent successivement les cultures de la plaine et ensevelissent quelquefois les hameaux imprudemment bâtis dans leur voisinage trop immédiat.

« La cause du mal indique le remède à employer. La grande déclivité des lits des torrents imprime à leurs eaux la vitesse excessive qui les rend si redoutables. Il faut donc, avant tout, réduire cette vitesse au moyen de barrages transversaux et partager ainsi la chute totale en une série de paliers peu inclinés, véritables marches d'escalier gigantesques sur lesquelles le liquide perd une partie de sa vitesse. Le lit du torrent ainsi modifié et grandement élargi, ne présente plus de parois verticales faciles à affouiller. Ces premiers travaux suffisent pour prévenir les grandes érosions du pied des talus, les éboulements qui leur succèdent et les mouvements généraux des masses énormes de terrain voisines, qui étaient la conséquence nécessaire de ces deux premiers effets. Les terrains mobiles et affouillables, ainsi consolidés, peuvent être plantés et ensemencés en graines forestières ou fourragères sur toute l'étendue des pentes latérales des vallées des torrents. La végétation ne tarde pas à protéger la surface contre l'action érosive des eaux de pluie; l'épaisseur du sol végétal spongieux augmente d'année en année : l'écoulement superficiel des eaux, retenues par les plantes entrelacées, se ralentit de plus en plus; le torrent s'éteint bientôt pour se transformer en ruisseau presque régulier, tandis que de

belles forêts et de riches pâturages remplacent la stérilité désolante des roches dénudées ou le chaos menaçant des montagnes prêtes à s'écrouler.

« De nombreux exemples pourraient justifier ces explications ; il suffira d'en citer un seul.

« Les torrents du Bourget et du Faucon (Basses-Alpes), placés dans des conditions identiques, présentaient exactement le même régime. En 1876, les travaux étaient terminés dans le périmètre du Bourget; ils n'étaient point commencés dans celui du Faucon. Le 13 août, un orage éclata au même instant sur les deux bassins; il tomba, en vingt-cinq minutes, 0m,042 d'eau. En une heure, le Faucon débita 234,000mc de *lave* formée de 169,000mc de roches et de graviers et de 65,000mc d'eau. Une faible crue d'eau presque claire, et qui dura quatre heures, fut le seul résultat de l'orage dans le périmètre du Bourget. Le torrent du Faucon, soumis depuis au même traitement que celui du Bourget, est, à son tour, complètement éteint.

« Dans plusieurs régions du Midi, la culture serait pour ainsi dire impossible si les troupeaux ne pouvaient aller, pendant l'été, chercher dans la montagne la nourriture que leur refusent les terrains de la pleine, desséchés par le soleil. L'industrie pastorale des montagnes présente, dans notre pays, un grand intérêt. Si les travaux de reboisement lui imposent momentanément un peu de gêne dans certaines localités, il n'est pas douteux qu'ils augmenteront plus tard, dans une large mesure, les ressources dont elle dispose. Sous ce rapport encore, les travaux de reboisement méritent toute l'attention de l'agronome et du législateur. Ajoutons enfin que les dépenses des travaux de reboisement et de gazonnement ne représentent qu'une partie de la plus-value qu'ils réalisent immédiatement au profit de l'agriculture des contrées où on les exécute, sans même tenir compte des valeurs forestières qu'ils assurent dans un avenir prochain et des améliorations qu'ils réalisent dans le régime des cours d'eau des vallées inférieures.

« Dans les travaux publics agricoles qui nous occupent, on a recours le moins souvent possible aux ouvrages de maçonnerie; mais, pour combattre les plus grandes forces de la nature, on fait constamment appel à la résistance des plantes vivantes qui peuvent couvrir en nombre immense la surface du sol (1). Brémontier

(1) L'extinction d'un seul torrent, celui du Faucon (Basses-Alpes), a nécessité l'emploi de 2,954,000 plants de résineux, de 2,267,000 plants feuillus ou boutures, de 12,478 kilogrammes de graines de résineux et de 42,614 kilogrammes de graines fourragères.

avait enseigné à fixer les dunes mobiles de la Gironde par l'emploi raisonné des végétaux. Nous voyons aujourd'hui les arbres, les arbustes et l'herbe du gazon arrêter l'écroulement de nos montagnes et parvenir à étouffer les plus redoutables torrents. Bien supérieurs aux travaux ordinaires du génie civil, qui perdent chaque année une partie de leur solidité et de leur valeur, les ouvrages de défense des montagnes, fondés en principe sur l'emploi des végétaux vivants, acquièrent à chaque printemps une force nouvelle et une richesse plus grande.

« L'entreprise du reboisement des montagnes est en cours d'exécution dans vingt et un départements, compris dans les régions des Alpes, des Pyrénées, des Cévennes et du plateau central. Les travaux de l'État, sans parler des reboisements *facultatifs* laissés aux soins des particuliers, sont terminés sur près de 100,000 hectares. La dépense faite jusqu'à ce jour ne dépasse pas 17 à 18 millions de francs. L'œuvre, en effet, est encore à son début, car les travaux prévus s'étendent à une surface de plus de 750,000 hectares et sont estimés environ à 150 millions de francs. Mais l'expérience acquise assure, dès à présent, un succès complet aux travaux restant à faire. Moyennant une dépense de quelques millions par an, l'œuvre de la suppression des torrents, de la consolidation et de la mise en valeur de nos montagnes sera à peu près terminée avant cinquante années ; la France pourra se glorifier de la plus grande victoire remportée jusqu'à présent par le travail de l'homme sur les forces destructives de la nature. » — H. MANGON.

ASTRONOMIE.

LES NÉBULEUSES.

En jetant un coup d'œil sur la voûte céleste, on remarque que les étoiles ne sont pas également distribuées sur toute son étendue et qu'il y a des endroits où elles sont si rapprochées les unes des autres que leur groupement prend l'apparence d'un nuage lumineux. C'est cette apparence nuageuse qui porte le nom caractéristique de *Nébuleuse* : telle est la Voie lactée ou Chemin de Saint-Jacques, immense traînée lumineuse qui fait le tour de la sphère céleste et dont la lueur blanchâtre est due à l'existence d'étoiles innombrables. Tel est aussi le groupe de *Præsepe* dans la constellation du Cancer, celui des Hyades près de l'étoile Aldébaran dans

la constellation du Taureau, et surtout celui des Pléiades dans a même constellation. Ce dernier groupe, composé de plus de cinquante étoiles télescopiques, a l'apparence d'une simple tache pour les personnes dont la vue est faible, tandis que pour les autres il semble former un groupe de six étoiles qui ne sont que les plus brillantes de cet amas. Quelques personnes, douées d'une vue exceptionnelle, ont même pu en apercevoir davantage en regardant ce groupe *de côté*, du coin de l'œil; on cite Miss Airy comme ayant pu en noter ainsi douze.

Le groupe des *Hyades* est déjà moins facile à distinguer (surtout à cause du voisinage d'Aldébaran) et le groupe de *Præsepe*, bien que formé d'une aggrégation de petites étoiles, n'est déjà plus visible à l'œil nu que semblable à une tache lumineuse. D'après Aratus et Théophraste, la visibilité plus ou moins grande de cette tache renseignait les Anciens sur l'état de l'atmosphère : c'était un signe de pluie lorsqu'elle était invisible. Avec une faible lunette, permettant d'apercevoir facilement les étoiles qui composent ce groupe, on reconnaît encore d'autres taches qui sont elles-mêmes constituées par une agglomération de points brillants, ainsi qu'on s'en assure en employant des instruments plus puissants. Mais à mesure que la puissance des instruments s'accroît, un plus grand nombre de taches se résoud en étoiles et en même temps l'existence de nébulosités plus faibles est révélée, ce qui a porté quelques astronomes à croire que la résolution des nébuleuses n'est qu'une question de force optique. Car des milliers de petites étoiles ont été aperçues où on n'avait pu voir auparavant qu'une lueur phosphorescente, exempte même de cette espèce de scintillation que William et John Herschel avaient remarquée dans certaines nébuleuses, et qui était considérée comme un indice d'une décomposition probable.

Néanmoins, un certain nombre de nébuleuses ont résisté aux instruments les plus puissants et ont conservé leur apparence phosphorescente : l'analyse spectrale a permis de reconnaître qu'elles étaient gazeuses. Herschel a même exprimé la pensée, que ces amas sont des portions de la matière première qui a servi à la formation des étoiles actuellement existantes, et qu'en les étudiant nous étudions en même temps quelques-unes des phases par lesquelles ont passé les soleils et les planètes. Plusieurs de ces nébuleuses présentent en effet des accumulations de matière autour de certains points, ce qui semble indiquer la présence de *centres d'attraction*.

Quoiqu'il en soit, on distingue aujourd'hui les objets célestes désignés sous le nom générique de Nébuleuses, en trois classes :

1° Les groupes ou amas irréguliers plus ou moins visibles à l'œil nu ;

2° Les amas résolubles en étoiles à l'aide du télescope ;

3° Les nébuleuses proprement dites *irrésolubles* ou presque irrésolubles.

Parmi les quatre mille nébuleuses connues, les *amas* sont au nombre de quatre cents environ. Leur forme, leur intensité et le nombre d'étoiles qui les composent sont très variables ; Herschel a calculé que plusieurs d'entre eux ne renferment pas moins de cinq mille étoiles, rassemblées dans un espace ayant une grandeur apparente équivalente à peine au dixième de celle du disque lunaire, et cependant la distance entre ces étoiles est peut-être aussi considérable que celle de notre Soleil à l'étoile la plus voisine !

Les nébuleuses proprement dites ont été divisées d'après leur forme apparente, qui varie d'ailleurs suivant la puissance des lunettes, en nébuleuses annulaires, elliptiques, spirales, planétaires, irrégulières et étoiles nébuleuses.

La plus remarquable des nébuleuses *annulaires* est située près de l'étoile Wega dans la constellation de la Lyre ; elle est considérée comme la plus rapprochée de notre système et ressemble à un anneau plat, lorsqu'on l'observe avec une lunette de puissance modérée.

On cite parmi les nébuleuses *elliptiques*, celle d'Andromède, visible à l'œil nu et située entre le Carré de Pegase et Cassiopée, découverte en 1612 par Simon Marius, qui la compara à la flamme d'une chandelle vue au travers d'une plaque de corne.

Les nébuleuses *spirales* ont été découvertes par Lord Rosse. La mieux connue, celle des Chiens de Chasse, décrite par J. Herschel comme un globe entouré d'un anneau, a l'apparence d'une spirale de matière nébuleuse lorsqu'on la voit dans le grand télescope de Lord Rosse (1m80 d'ouverture.)

Les nébuleuses *planétaires* reçurent ce nom de W. Herschel à cause de leur ressemblance avec le disque d'une planète ; elles sont circulaires ou légèrement elliptiques et on les a dites longtemps formées d'une masse vaporeuse brillant d'une lumière propre, mais un certain nombre ont été résolues partiellement depuis lors. Une des plus remarquables est celle située près de l'étoile β dans la constellation de la Grande-Ourse, découverte en 1781 par Méchain et décrite par lui comme un objet singulier,

circulaire et semblant une masse condensée de lumière affaiblie.

Une autre nébuleuse de cette espèce, située dans la constellation de l'Eridan, a été aussi décrite par Lassell comme un corps intéressant et extraordinaire.

Les *étoiles nébuleuses* sont constituées par des nébulosités circulaires, ovales ou annulaires, à l'intérieur desquelles apparaissent une ou plusieurs étoiles qui s'en détachent distinctement. On les considère comme des soleils enveloppés d'une atmosphère considérable ou comme des amas de petites étoiles ayant à leur centre un soleil simple, double ou multiple. On ne peut les examiner qu'avec des télescopes puissants.

Les grandes nébuleuses sont *irrégulières* et ressemblent à des nuages tourmentés ; une des plus considérables est celle d'Orion (découverte en 1656 par Huyghens), qui occupe dans le ciel un espace de même étendue que le disque lunaire et dont la partie la plus brillante a été comparée par Herschel à « la tête d'un animal monstrueux à gueule béante avec un nez prolongé en forme de trompe. »

On croit qu'un certain nombre de nébuleuses sont variables, mais il est très difficile de s'en assurer d'une manière certaine à cause de la faiblesse de leur lumière. Cependant une nébuleuse, observée par M. Chacornac dans la constellation du Taureau, a fini par disparaître après avoir subi des variations très marquées.

C'est principalement la constellation de la Vierge qui est la région la plus riche en nébuleuses, tandis que les régions voisines de la voie lactée sont les plus pauvres.

Dans ces derniers temps, l'analyse spectrale a permis de rechercher si les nébuleuses se séparaient des étoiles par quelque caractère physique, Huggins, ayant reconnu que le spectre d'une nébuleuse irrésoluble n'avait pas cette apparence de bande colorée des spectres stellaires et se composait uniquement de trois raies brillantes, avait conclu immédiatement que la lumière de cette nébuleuse n'émanait pas d'une matière solide ou liquide incandescente comme celle de Soleil ou des étoiles, mais bien d'un *gaz* lumineux.

Dès lors, en présence de ce résultat nouveau et inattendu, il devenait important d'examiner le plus grand nombre possible de ces objets pour s'assurer si les nébuleuses *résolubles* indiquaient aussi un spectre gazeux et, quoique leur examen prismatique soit extrêmement difficile à raison de leur faible lumière, on a pu néanmoins constater que les nébuleuses résolubles donnaient un spectre d'apparence continu.

On s'est aussi demandé si toutes les nébuleuses non résolues sont gazeuses, et si toutes celles qui donnent un spectre continu sont des amas d'étoiles.

Lord Oxmantown a pu s'assurer, à l'aide du grand télescope de son père Lord Rosse, que la moitié des nébuleuses qui donnent un spectre continu était résoluble en étoiles, tandis que pas une seule des nébuleuses à spectre gazeux ne présentait de trace de résolution, ce qui, en tenant compte de la grande difficulté d'observation de ces objets célestes, permet de regarder comme satisfaisant l'accord entre les résultats obtenus à l'aide du télescope et ceux fournis par l'analyse spectrale.

Nous pouvons nous demander maintenant quelle théorie cosmique sur l'origine des corps célestes semble ressortir de ces faits. Nous répondrons, avec Huggins : « Qu'il est facile de se livrer à des spéculations hasardées, mais qu'il est peu philosophique de raisonner à perte vue sur un sujet qui nous est encore si peu connu. » — CH. FIEVEZ.

(*Dans Ciel et Terre.*)

CHIMIE.

REVUE DES PROGRÈS LES PLUS RÉCENTS, PAR M. MAXIMILIEN GERBER.

Les doctrines chimiques actuelles. — Théorie générale de l'action chimique, par E.-J. MAUMENÉ. — Dans tous les domaines de la chimie, nos connaissances positives s'accroissent sans cesse, en raison de l'intérêt général que présentent les recherches chimiques et du très grand nombre de savants qui s'y adonnent. Chaque jour cette science, jeune encore (elle date de cent ans à peine), et cependant si vaste, s'enrichit d'observations et de faits nouveaux. — Mettre en lumière la corrélation entre ces faits, les classer, en imaginer les causes, satisfaire en un mot au besoin naturel à l'homme de tout expliquer, tel est le rôle des doctrines chimiques, des théories. Celles-ci, marchant de pair avec l'évolution générale des idées et suivant le progrès de la science expérimentale, sont donc nécessairement variables. « Ce sont, » dit Lavoisier, « des « hypothèses qui, successivement modifiées, corrigées et changées, « à mesure qu'elles sont démenties par l'expérience, doivent nous « conduire immanquablement un jour, à force d'exclusion et d'éli« mination, à la connaissance des vraies lois de la nature. »

Si dans certaines parties de la physique, la spéculation et le

calcul guident l'expérience et précèdent souvent l'observation, il n'en est pas de même pour la chimie; les théories actuelles rendent compte, il est vrai, plus ou moins correctement, d'un certain nombre de phénomènes, mais il est des points importants qu'elles n'expliquent pas, des faits qu'elles laissent dans l'ombre. C'est en nous basant sur des analogies dont la cause intime nous échappe que, dans certains cas simples, nous prévoyons les résultats de l'action chimique; et, fréquemment, l'observation plus approfondie des faits découvre des complications inattendues, dans les réactions considérées de prime abord comme les plus simples. Nos prévisions s'appliquent à une phase spéciale et limitée de l'action chimique, à un certain état d'équilibre des corps mis en présence, tandis que les actions multiples qui précèdent cet état, les composés intermédiaires, les produits concomitants leur échappent. Nous expliquons alors, après coup, la genèse de ces composés dont la théorie, et c'est là une lacune grave, ne nous avait point fait soupçonner l'existence.

M. Maumené, dans un ouvrage fort intéressant qu'il intitule : *Théorie générale de l'action chimique* (1), s'est attaché à mettre à nu l'insuffisance des doctrines professées actuellement dans nos écoles. Son livre contient des aperçus ingénieux sur nombre de phénomènes dont les causes prochaines nous sont encore peu ou point connues; tels : une nouvelle théorie des fermentations, une explication des proportions souvent complexes suivant lesquelles sont groupés les éléments dans les minéraux, etc. Mais le point capital de son travail, c'est l'étude au point de vue nouveau des réactions chimiques en général. Toutes, au dire de l'auteur, peuvent être envisagées comme des actions soit de contact, soit de mélange et sont réglées, dans le premier cas, par la densité et le poids moléculaire, en un mot par le volume moléculaire des corps mis en présence, dans le deuxième cas par leur poids moléculaires. C'est ainsi du moins que j'ai compris les énoncés de M. Maumené qui, rejetant les notions de molécule et d'atome emploie les termes *équivalent* et *volume atomique*; la grandeur de ce dernier demeure par cela même arbitraire, dépendante qu'elle est de l'équivalent adopté. C'est là du reste un petit défaut auquel il serait facile de porter remède et qui ne touche en rien au principe même de la théorie. « Grâce à cette conception, je puis, » dit M. Maumené, « fixer exactement le nombre des équivalents de deux corps en

(1) 1 vol. Chez Dunod, éditeur. Paris, 1880.

« *psésence chimique* qui agissent ou *pourraient agir* l'un sur l'autre.
« Le premier membre des équations chimiques étant connu, sans
« incertitude, tous les produits de la réaction devront s'écrire à
« l'aide des termes de ce premier membre; leur formation est
« rendue nécessaire, inévitable, par les proportions parfaitement
« déterminées des substances réagissantes. »

Mais que l'on veuille bien y réfléchir un moment; de ce que les équivalents de chaque corps en présence se trouvent ainsi délimités, il ne résulte pas nécessairement, et l'expérience le prouve, que tous prennent part à l'action chimique; et si tous ne prennent point part, dans tous les cas, à cette action, l'incertitude dans laquelle nous sommes des produits engendrés par le contact ou le mélange de deux corps n'est pas diminuée : la nouvelle théorie ne me guide pas mieux que l'autre, que les autres pour parler plus exactement. Mon intention n'est pas de présenter ici toutes les objections soulevées par le travail de M. Maumené : mais il est un point qu'on me permettra de signaler. Comment, dans l'hypothèse nouvelle, concevoir les réactions très différentes qui se passent quand on soumet à l'action des mêmes agents deux composés isomériques d'équivalents égaux et de densités extrêmement voisines? C'est là une difficulté et l'on trouverait des cas nombreux où la théorie nouvelle ne donnant, ce me semble, aucune indication, nos théories actuelles nous feraient prévoir, par analogie, le sens de la réaction, grâce surtout aux idées modernes sur la constitution des composés et les formules de structure. — Mais que dire alors des nombreux exemples cités par l'auteur à l'appui de sa manière de voir, des expériences si précises par lesquelles il l'a étayée, des expériences faites par d'autres savants, et dont les résultats paraissent en si parfait accord avec la théorie? Je ne saurais mieux faire, pour répondre à cette question, que de citer ici les paroles si pleines de sens et si profondes que mon vénéré maître, M. Schützenberger, a écrites en tête de son *Traité de Chimie générale* (1) sur la valeur des systèmes en chimie :

« Une idée d'ensemble, une théorie, en un mot, née de la com-
« paraison étendue de données du même ordre et appuyée sur
« elles avec logique, réunit beaucoup de chances de s'appliquer
« également bien à d'autres faits analogues. De là l'illusion, diffi-
« cile à éviter, sur la valeur absolue d'une théorie si souvent
« vérifiée, tant que l'on évolue dans le plan où elle a été cons-

(1) Introduction, Ier vol.

« truité; plan qu'elle permet d'explorer dans toutes ses directions,
« en rendant sous cette forme restreinte de réels services.

« Il n'en est plus de même dès que l'on sort de l'ordre de « phénomènes qui a servi à édifier une doctrine partielle. Les « probabilités de concordance entre l'hypothèse et la réalité de« viennent alors presque nulles. A ce moment il convient de rec« tifier la position des jalons et de déterminer les points de con« tact entre le premier plan et le second; puis, à mesure que les « horizons scientifiques se multiplient, on est conduit à relier par « une surface théorique de plus en plus générale et étendue, les « lignes et les surfaces partielles devenues insuffisantes.

« L'évolution des idées est donc nécessairement et fatalement « liée au progrès expérimental. Nul, quelque grand qu'il soit, « ne peut l'enrayer en écrivant le mot *dogme* au-dessus d'un « énoncé. »

Et plus loin :

« La puissante logique de Berthollet ne put empêcher que son « originale conception de l'action chimique et de l'affinité, ne se « trouvât bientôt en désaccord avec les résultats expérimentaux « de Proust. De ces lois et de ces principes il survit cependant un « chapitre important, qu'il a suffi de mettre en harmonie de lan« gage avec les idées nouvelles pour en former une théorie par« tielle, très utile comme guide toutes les fois que l'on entre dans « l'ordre de faits que Berthollet avait généralisé. »

Résumons-nous : La conception de M. Maumené peut, à mon sens, être envisagée comme une de ces théories partielles capable de rendre des services dans l'étude de certains phénomènes, mais seule, elle est impuissante à faire prévoir les résultats d'une action chimique quelconque. Elle ne saurait donc, et ce sera là ma conclusion, être intitulée : *Théorie générale de l'action chimique.* Le moment d'établir une semblable théorie n'est pas arrivé encore. Que si l'on en doute, on veuille bien considérer ceci : Nos doctrines actuelles, ainsi du reste que la théorie de M. Maumené, ont ce vice capital de ne tenir aucun compte du phénomène thermique qui accompagne toute réaction. Nos connaissances, dans cet ordre de faits, sont trop bornées, et des nombreuses expériences exécutées en vue d'asseoir, sur des bases solides, une théorie dynamique de l'action chimique, il n'a été possible jusqu'à ce jour de tirer aucune conclusion générale. Mais si ces études, poursuivies depuis Lavoisier qui avait pressenti leur importance, n'ont point encore porté leurs fruits, elles ont du moins affirmé l'absolue nécessité,

pour arriver à la connaissance du véritable mécanisme des réactions, de mettre en compte la perte ou le gain d'énergie manifesté par le dégagement ou l'absorption de chaleur. Il y a là un grand ensemble de matériaux déjà rassemblés, de jalons déjà posés, mais c'est à l'avenir que reviendra le soin d'édifier avec eux une théorie d'ensemble et de « relier par une surface théorique de plus en plus « étendue les lignes et les surfaces partielles devenues insuffi- « santes. »

Mon sujet me conduit à examiner ici la valeur de certaines objections fréquemment présentées aux défenseurs des formules moléculaires, aux chimistes qui ont adopté en les développant les idées d'Avogadro, d'Ampère et de Gerhardt, aux atomistes en un mot. Je vais, pour laisser à ces objections toute leur force, les citer dans leur intégrité. Voyons d'abord ce que dit Stas (1):

« En 1813, époque à laquelle Avogadro émit son hypothèse, « les physiciens et les chimistes ne doutaient pas de l'exactitude « rigoureuse de la loi de Mariotte sur la compressibilité des gaz. « On était généralement convaincu que, dans tous les cas, le « volume d'un gaz est inversement proportionnel à la pression « qu'il supporte. On admettait aussi que le coefficient de dilatation « était le même pour tous les gaz; on avait donc le droit de dire « que puisque les lois de la compressibilité et de la dilatabilité « s'appliquent à tous les gaz et à toutes les vapeurs, ils con- « tiennent à température et à pression égales le même nombre « d'atomes (2).

« Les nombres proportionnels déduits de l'analyse et de la « synthèse sont donc autres que les poids atomiques, calculés « d'après le poids spécifique des gaz simples.

« Dans l'état actuel de nos connaissances sur la loi de Mariotte « et la loi de Gay-Lussac, peut-on encore se fonder sur elles pour « la détermination des vrais rapports des poids chimiques? Je « n'hésite aucun instant à répondre par la négative. On sait à n'en « pas douter que la loi de Mariotte ne se vérifie que très approxi- « mativement. L'accord entre l'observation et le résultat calculé « diminue à mesure que la pression augmente ou que la tempéra- « ture s'abaisse. A des pressions très élevées, et lors même qu'on « est de beaucoup au-dessus des points critiques de température,

(1) Stas, *La science et l'imagination*. — *Bulletin de l'Acad. roy. de Belgique*, t. L, p. 575.

(2) M. Stas me paraît avoir mis ici le mot *atome* pour le mot *molécule?* Bien que la confusion soit évidente, je respecte le texte.

« la différence de pression entre l'observation et le résultat calculé « est, d'après Natterer, pour l'oxygène et l'hydrogène du *double*, « et pour l'azote bien au delà du triple de ce que suppose la loi « Mariotte. Celle-ci constitue donc une *loi de condition*, dont les « résultats varient d'après l'espace occupé par le gaz. A proprement parler, on ne peut plus même dire que la loi de compres-« sibilité des gaz est limite, on n'est plus autorisé à la considérer « comme idéalement vraie; en effet, d'après les données que pos-« sède actuellement la science, on ne saurait calculer exactement « pour chaque gaz les perturbations qu'elle subit sous l'influence « de l'état dynamique dans lequel se trouvent les gaz et les va-« peurs soumis à l'observation. En principe, pas plus qu'en fait, « on n'est donc plus autorisé à considérer la loi de Mariotte ou « de Boyle, comme l'expression d'une vérité naturelle, et partant « à se fonder sur elle pour la détermination du vrai rapport des « poids atomiques.

« Ce que je viens de dire de la loi de Mariotte, je dois le répéter « de la loi de Dulong et Petit sur les chaleurs spécifiques. Celle-ci « constitue également une loi de condition; elle comprend au « moins deux termes, dont l'un, dans l'état de nos connaissances, « n'est pas susceptible d'être déterminé par l'expérience. »

Je citerai aussi Berthelot qui, dans une note récente (1), après avoir présenté des observations du même ordre sur l'hypothèse d'Avogrado et sur les chaleurs spécifiques, conclut :

« Une seule loi demeure applicable aux éléments, avec un ca-« ractère absolu et universel : c'est l'invariabilité des rapports de « poids suivant lesquels les éléments se combinent entre eux, « c'est-à-dire la notion même des équivalents. Cette notion et « celle de l'énergie mise en jeu dans les réactions sont aujour-« d'hui les seuls fondements inébranlables de la science chi-« mique. »

Inébranlables? quelle certitude en avons-nous? Est-il bien prouvé qu'à des températures très élevées, ou sous des pressions très fortes, les rapports de poids suivant lesquels les éléments se combinent restent invariables ou du moins le *paraissent?* Que l'on veuille bien me permettre une hypothèse : Si la température à laquelle sont soumis les composés chimiques était de quelques centaines de degrés, presque tous ces composés seraient dans un état de dissociation tel que la loi des proportions définies demeu-

(1) Berthelot. *Observations sur la densité de vapeur de l'iode.* — *Bulletin Soc. chim.*, XXXV, p. 364.

rerait masquée. Nous observerions, pour la plupart d'entre eux, une variabilité de composition extrême, comme celle que nous pouvons constater à la température ordinaire pour certains hydrates métalliques. Les unions de corps en proportions diverses seraient la règle; les combinaisons en proportions constantes l'exception. Sans insister sur cette idée, disons ceci : Le fait de la teneur variable en eau des hydrates métalliques dont je parlais plus haut, hydrates que l'on peut obtenir avec des proportions d'eau quelconques, n'ayant entre elles aucun rapport simple, ce fait-là (1) a-t-il jamais été présenté comme une objection sérieuse à l'encontre de la loi des proportions définies? — Non; et pourquoi cela? — Parce que nous connaissons la cause prochaine de ce phénomène; nous l'attribuons à la dissociation. La grande loi qui est à la base de la chimie ne peut être ébranlée par ces exceptions, dont la théorie des phénomènes de dissociation nous donne d'ailleurs une explication si simple et si naturelle. Je pourrais faire des remarques analogues pour le cas où la pression, au lieu d'être normale, deviendrait incomparablement plus forte (2).

Qu'on le remarque bien; je ne prétends point défendre ici l'hypothèse d'Avogadro ou la loi des chaleurs spécifiques. Je m'y prendrais d'autre façon : je ferais ressortir leur parfait accord avec les données expérimentales et surtout le mutuel appui qu'elles se prêtent l'une à l'autre puisque les poids atomiques déterminés avec l'aide de la règle de Dulong sont confirmés toujours par la loi des densités gazeuses, confirmés aussi, dans tous les cas, par les considérations d'un ordre tout différent basées sur l'isomorphisme. Je voudrais simplement faire comprendre combien sont spécieuses ces objections qui s'appuyent sur des exceptions plus apparentes que réelles, que le progrès continu de la science détruira demain.

(1) Et d'autres du même genre que l'on pourrait citer par centaines.

(2) MM. Cailletet et Hautefeuille ont étudié récemment l'influence de pressions élevées sur des mélanges de deux gaz, dont l'un facilement condensable comme l'anhydride carbonique, l'autre coërcible à un moindre degré comme l'oxygène, l'azote, l'hydrogène. De tels mélanges en proportions diverses, donnent naissance dans des conditions convenables à des liquides homogènes comme le mélange gazeux lui-même. (*Bulletin de l'Acad. des sciences*, XCII, p. 901.)

D'un autre côté M. W. Spring a soumis à de fortes pressions des mélanges de corps solides; et il semble ressortir de ses expériences que sous 5 à 10 000 atmosphères, les corps solides se dissolvent l'un l'autre, comme le feraient des liquides miscibles, en toutes proportions. (*Annales de Ch. et de Phys.*, 5, XXII, p. 170.) Je reviendrai dans une prochaine revue sur les observations remarquables de M. Spring.

Lorsque Leverrier eut constaté les anomalies de la marche d'Uranus dans le ciel et la non conformité de l'orbite expérimentale avec celle indiquée par le calcul, il n'eut garde de présenter ce fait comme un argument contre l'universalité des lois de Kepler et de Newton. Il s'appliqua bien au contraire à faire disparaître cette exception ; il en attribua la cause à l'existence d'une planète inconnue ; et peu après, la découverte de Neptune à la position désignée confirma les vues de l'illustre astronome, donnant ainsi « la preuve la plus saisissante et la plus glorieuse de la puissance du calcul pour arriver à la connaissance de la vérité (1). »

Eh quoi ! l'on prétend être animé d'un véritable esprit philosophique en décrétant d'impuissance et considérant comme nulle la loi de Mariotte parce qu'elle ne se vérifie qu'à des pressions ordinaires et cesse d'être exacte sous 2 ou 3.000 atmosphères ! — Non pas. — Que nous connaissions imparfaitement les causes perturbatrices d'où découlent ces anomalies et que nous ne puissions donner de celles-ci, à l'heure actuelle, une explication simple et claire comme dans le cas des phénomènes de dissociation, ne me semble pas une raison suffisante pour rejeter cette loi et l'écarter avec toutes ses conséquences.

Il en est de même, je pense, pour la loi des chaleurs spécifiques, et malgré les objections qu'on a lues, il n'en reste pas moins légitime de la regarder comme l'expression, incomplète, utile pourtant, dans sa forme présente, d'une grande et belle vérité naturelle.

SCIENCE ÉTRANGÈRE.

(*Suite.*)

10). *Dérivés quinonoïdes du naphtol.* — L'Ammoniac agit sur ces dérivés, tant en provoquant un simple échange du groupe hydroxyl contre le groupe NH^{21} que par une réaction plus compliquée, amenant une perte d'eau et la condensation d'un certain nombre de molécules.

1). Soit qu'on chauffe à 120° une solution d'oxy-naphto-quinone dans l'ammoniac aqueux, ou un mélange d'acide naphtalique et de carbonate d'ammoniac sec, ou qu'on fasse passer un courant de gaz ammoniac sec sur de l'acide naphtalique chauffé à 120° dans

(1) Stas. (*Ibid.*)

un bain de paraffine, on obtiendra toujours, sauf une petite quantité de produits, une seule et même substance, différente d'aspect selon le mode de préparation. Obtenue selon le second procédé, elle a l'aspect d'une masse vert-foncé à éclat métallique, tandis que les deux autres la produisent sous forme d'une poudre brun-violet foncé, mélange de nombre de petites écailles vertes à éclat métallique, si on a employé l'ammoniaque liquide. On obtient cette substance à l'état de pureté au moyen de la cuisson à l'eau et à l'esprit de vin de 10° et de l'extraction par l'éther. Elle prend ainsi la forme d'une poudre plus ou moins cristalline, violette à l'état de division extrême, insoluble dans l'eau pure, peu soluble dans l'eau mélangée de potasse caustique, un peu plus dans l'alcool, et plus encore dans l'acide acétique cristallisable, l'aniline chauffée, le phénol et l'acide sulfurique concentré. La solution alcoolique, vue à la lumière qui la traverse, a la couleur d'une solution de carmin d'indigo ; vue à la lumière incidente, elle est d'un rouge de sang ardent. Mélangée d'acide chlorhydrique, elle prend la teinte d'une solution aqueuse de fuchsine, et sa couleur de fluorescence s'éclaircit. La solution considérablement diluée donne un spectre ayant dans le rouge deux bandes nettement limitées et une ombre dans le jaune.

La solution rouge acidifiée montre une absorption étendue dans le vert. Cette substance est soluble en petite quantité dans les solutions alcalines. Chauffée dans l'eau de baryte, elle donne lieu à une combinaison insoluble dans l'eau et dans l'alcool, qui, au contact d'acides reprend sa forme première.

L'acide chlorhydrique et le chlorure de platine donnent lieu à un précipité brun en grains fins. Chauffée à 150° avec l'anhydride d'acide acétique, la substance en question fournit une combinaison acétylée dépourvue de fluorescence. La solution dans l'acide sulfurique concentré, d'abord vert-foncé, devient bleue et puis violette sous l'action de la chaleur. Si alors on verse le liquide dans l'eau, on obtient une solution limpide d'un rouge intense, prenant par l'addition d'alcalis une teinte bleue intense et une fluorescence rouge de sang. Le zinc en poudre décolore instantanément les deux solutions, alcaline et acide ; le contact de l'air rétablit tout aussi promptement leur couleur. Il en est de même de l'acide sulfonique décrit plus haut. La combinaison en question, chauffée en contact avec le zinc en poudre, fournit de la naphthaline.

2). L'oxymido-naphtal, traitée à l'ammoniac aqueux ou carbonaté, subit les mêmes modifications que l'acide naphtalique. On

obtient ainsi une substance, dont la solution alcoolique est jaune-verdâtre et la fluorescence brun-clair. La présence d'un acide change la solution en rouge-violet et la fluorescence en jaune-ocre clair. Du reste, cette substance se comporte comme celle décrite sous *f*).

(*A suivre.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 23 mai 1881.

Sur l'ancien Observatoire du Caire. Note de M. de Lesseps. — « M. Faye, président du bureau des longitudes, m'avait demandé depuis longtemps de faire faire des recherches au Caire pour savoir si l'Observatoire de cette ville possédait encore les volumes de la *Connaissance des temps* antérieurs aux quarante dernières années, qui n'existent plus à Paris. J'ai pu savoir, lors de mon récent séjour en Égypte, que l'Institut égyptien du Caire avait recueilli cette collection complète de 1679 à 1866. » M. de Lesseps espère en outre que le jeune prince qui gouverne l'Égypte accueillera favorablement la pensée de reconstituer l'Observatoire du Caire, dont les études pourront rendre de grands services à la science astronomique.

— *Nébuleuses découvertes et observées à l'Observatoire de Marseille*, par M. E. Stephan.

— *Sur les genres* Williamsonia *Carruth. et* Goniolina *d'Orb.* Note de MM. G. de Saporta et A.-F. Marion.

— *Sur un procédé expérimental pour la détermination de la sensibilité de la rétine aux impressions lumineuses colorées.* Note de M. Gillet de Grandmont. — *Conclusions.* — Après avoir perçu tels ou tels rayons colorés, la rétine n'est plus susceptible de percevoir la totalité des rayons lumineux (lumière blanche) ; elle ne peut plus être impressionnée que par un certain nombre d'entre eux, les seuls rayons complémentaires de la première couleur perçue. En outre, si la rétine n'aperçoit pas tous les objets dont les rayons l'impressionnent, elle peut aussi percevoir l'image d'objets qui n'existent pas. Il est donc possible, comme cela arrive pour le nerf lingual, de faire naître à volonté dans l'œil des sensations subjectives, que l'on peut varier à son gré de forme et de couleur.

— *Baromètre fondé sur l'équivalence de la chaleur et de la pression sur le volume d'un gaz*. Mémoire de M. C. Decharme. — « Le volume d'un gaz placé dans des conditions déterminées peut être réduit d'une même quantité soit en augmentant sa pression, soit en abaissant sa température. De même, son volume peut être augmenté par diminution de pression ou par élévation de température. Il doit donc y avoir une température capable de produire sur cette masse gazeuse le même changement de volume qu'une pression donnée pourrait y déterminer, et réciproquement. Je me suis proposé de formuler d'abord et de représenter graphiquement cette équivalence, puis de la faire servir à la détermination de la pression atmosphérique, connaissant le volume et la température du gaz confiné. »

— *Sur un cryptogame insecticide*. Note de M. J. Lichtenstein. — Ce cryptogame, insecticide (un *botytris*, même genre que celui des vers à soie) sur une cinéraire a tué tous les pucerons de la plante. Les insectes sont tués en restant couverts du mycélium du champignon. Il y a donc une espèce de muscardine qui, dans des circonstances données, peut tout d'un coup tuer tous les pucerons sur une plante.

— *Sur la géométrie des sphères*. Note de M. C. Stephanos.

— *Sur les fonctions fuchsiennes*. Note de M. H. Poincaré.

— *Les étalons de poids et mesures de l'Observatoire de Paris et les appareils qui ont servi à les construire; leur origine, leur histoire et leur état actuel*. Note de M. C. Wolf. — *Conclusions*. — Les deux toises du Pérou et du Nord que l'Observatoire possède sous ces noms sont bien réellement les toises de Godin et de La Condamine. La différence de ces deux toises, est la même aujourd'hui que celle qui a été trouvée à cette époque. La forme générale des faces terminales des deux toises est la même que celle qui résulte de l'ensemble des comparaisons anciennes. Il n'est nullement prouvé que la toise du Nord ait jamais été égale à celle du Pérou à moins de $\frac{1}{11}$ de ligne, ni par conséquent qu'elle ait été altérée à son retour de Laponie. Nous possédons les deux toises dans l'état même, quant aux surfaces terminales, où elles sont sorties des mains de Langlois en 1735.

— *Sur la loi du rayonnement*. Note de M. J. Violle. — *Conclusion*. — La loi du rayonnement du platine incandescent peut être représentée entre 0° et 1775° par la formule $I = m T b^{T^2} a^T$.

— *De la production du son par la force de rayonnement*. Note de M. A. Graham Bell. — Nous reproduirons ce mémoire de plus de

vingt pages aussi intégralement que nous pourrons dans notre prochaine livraison.

— *Sur la radiophonie : thermophone reproduisant la voix.* Note de M. E. Mercadier. — Le but des nouvelles expériences de M. Mercadier a été de reproduire des sons accompagnés de leurs harmoniques constituant une mélodie sans paroles, et peut-être même les effets des ondes complexes qui constituent la parole articulée. Il lui a suffi de produire, à l'aide d'un héliostat, un faisceau de rayons solaires de direction constante, et de le recevoir, ainsi qu'on le fait dans le photophone à sélénium de M. Bell, sur une plaque de verre mince argentée, enchâssée dans une monture en forme de cornet acoustique, dans laquelle on peut parler. Mais, pour protéger l'argenture de la plaque, pour l'empêcher d'éclater, pour régulariser les mouvements produits par la voix, il a constitué une sorte de réservoir d'air entre la plaque et une lame élastique mince, en mica par exemple ou en caoutchouc, sur laquelle on parle directement. Le faisceau réfléchi est recueilli, autant que possible, par une lentille ou un miroir concave, et concentré sur un très petit espace. On place en ce point l'extrémité de l'un des petits tubes en verre, à lame de mica enfumé, dont il vient d'être question, et qui communique avec l'oreille par l'intermédiaire d'un tube en caoutchouc et d'un cornet acoustique ; on le fixe, ainsi placé, à un support quelconque. Si alors on parle en articulant nettement derrière le miroir mince *transmetteur*, on entend distinctement la parole dans le tube *récepteur*. En plaçant la personne qui parle à environ à 20 mètres de distance, et en faisant traverser au rayon solaire les deux portes vitrées d'une chambre précédant celle où l'on écoute, de façon à ne pas entendre directement la voix, il a pu faire continuellement avec succès cette expérience, tous ces jours derniers, en employant une lentille de concentration de $0^m,16$ de diamètre. Un véritable *thermophone* articulant très simple se trouve donc dès à présent constitué ; le timbre de la voix y est reproduit avec une grande perfection et sans altération sensible, résultat certainement dû à ce que le corps mis en vibration est une masse gazeuse.

— *Radiophonie. — Reproduction de la voix à l'aide des sources lumineuses artificielles*, par M. Mercadier. Cette note est la reproduction de deux autres déposées les 10 et 12 mai au secrétariat de l'académie.

— *Sur le pouvoir rotatoire de la codéine artificielle.* Note de M. E. Grimaux. — Une solution alcoolique de codéine artificielle à $\frac{1}{75}$ a accusé, sous une longueur de $0^m,22$, une déviation à gauche de $3°,700$, ce qui conduit au pouvoir rotatoire moléculaire

$(\alpha)_D = -133°,34$. Dans les mêmes conditions, la codéine naturelle dévie à gauche de 3°,783, ce qui donne $(\alpha)_D = -133°,18$.

— *Sur la proportion d'acide carbonique contenu dans l'air.* Note de MM. A. Muntz et E. Aubin. Nous avons, pour nos études, établi deux stations, l'une à Paris, au Conservatoire des arts et métiers, à 6 mètres au-dessus du sol et dans un endroit placé à l'abri de l'influence directe des cheminées voisines; l'autre à proximité de la ferme de l'institut agronomique, dans la plaine découverte qui s'étend vers le plateau de Gravelle. A la station de Paris, les différences observées dans la proportion d'acide carbonique sont notables; elles ont varié depuis 2 vol. 88 (minimum) jusqu'à 4 vol. 22 (maximum) pour 10,000 vol. d'air: les maxima correspondent toujours avec un temps couvert et calme, où l'air n'est pas soumis à un brassage énergique, et où l'influence locale prédomine. Les minima, au contraire, coïncident avec un air pur et agité; dans ce dernier cas, on retrouve sensiblement les mêmes chiffres que dans l'air de la campagne. Les quantités d'acide carbonique dosées pendant les temps couverts sont comprises entre 3,22 et 4,22 pour 10,000, tandis que pendant les temps clairs elles sont comprises entre 2,89 et 3,1. Les plus fortes quantités s'observent lorsque la neige tombe abondamment ou pendant les brouillards épais, les mouvements de l'air étant entravés dans ces circonstances. Les résultats obtenus jusqu'à ce jour à la station des champs, confirment ceux de M. Reiset. Les quantités, pendant le jour sont comprises entre 2 vol. 70 et 2 vol. 99 pour 10,000 vol. d'air, et la moyenne est de 2,85. Pendant la nuit, il y a une augmentation et la moyenne se rapproche de 3,00. Lorsque le temps s'assombrit, l'acide carbonique augmente graduellement.

— *Etude préliminaire de réactions, sans l'intervention d'un dissolvant.* Note de M. Lorin. — *Conclusions.* — L'acide formique déplace, plus ou moins, tous les acides. Sa puissance à la combinaison est intermédiaire entre celle des acides organiques et celle des acides inorganiques les plus actifs. Dans les cas où l'action physique domine, l'acide formique a quelquefois donné l'abaissement maximum de température. L'action des acides sur les bases libres est variable avec la nature des bases, et pour une même base avec son degré de dilution. L'action des acides sur les sels suit, en général, celle de ces mêmes acides sur les bases de ces sels. L'action d'un même acide, sur tous les sels d'un même acide, est variable d'une base à l'autre : très marquée lorsque la base est puissante, elle diminue et finit par devenir presque nulle.

La corrélation d'action des acides sur une base et sur les sels de cette base se trouve en défaut, notamment avec l'oxyde de zinc. Les résultats de l'oxyde de cadmium avec les acides propioniques et avec l'eau différencient les sels de zinc et de cadmium. L'eau intervient pour activer singulièrement la puissance à la combinaison des oxydes de zinc, de cadmium et de magnésium avec les acides oxaliques. La baryte offre un autre exemple que la progression d'action des acides gras ne se vérifie pas : les acides butyrique et valérianique ont une activité spéciale, presque égale à celle de l'acide formique, pour se combiner avec la baryte. Les acides agissent sur les acides gras d'autant moins que l'acide gras est plus élevé dans la série.

— *Sur les silicomolybdates.* Note de M. F. Parmentier. — L'acide silicique donne, dans certaines circonstances, avec les molybdates acides, des précipités jaunes, qui diffèrent toutefois, par l'ensemble de leurs propriétés, des phosphomolybdates jaunes étudiés autrefois par M. Debray. On obtient le silicomolybdate jaune d'ammoniaque en mélangeant du molybdate d'ammoniaque et un silicate alcalin, tous deux dissous dans l'acide nitrique. Les sels de potasse et de soude peuvent s'obtenir de la même façon. Le rapport de la base aux acides est de 1 à 7, rapport fréquent dans les combinaisons de l'acide molybdique.

— *Action de l'ammoniaque sur le chlorure d'isobutylène.* Note de M. S. Oeconomidès. — Le but principal de ces expériences est l'étude des bases formées par l'action de l'ammoniaque sur le chlorure d'isobutylène.

— *Sur quelques points relatifs à l'organisation et au développement des Ascidies.* Note de M. Ed. van Beneden. — Pour savoir s'il existe chez les Ascidies une cavité du corps proprement dite (entérocèle), l'auteur a recherché le mode de formation du mésoderme chez la larve et le développement du péricarde d'une part, des organes sexuels de l'autre, dans la larve et dans le bourgeon. Les espèces les plus favorables à l'étude de ces questions sont : *Phllusia mentula, Ph. mamillata, Ciona intestinalis, Perophora Listeri* et *Clavellina Rissoana.* Sa conclusion est que les Ascidies sont de vrais Entérocéliens.

— *Les vaisseaux de la poche du noir des Céphalopodes.* Note de M. P. Girod. — Cette note a pour objet d'énoncer les résultats nouveaux recueillis sur la distribution des vaisseaux dans la *poche du noir* des Céphalopodes.

— *Sur les troubles sensitifs produits par les lésions corticales du*

cerveau. Note de M. L. Couty. — *Conclusion.* — L'analyse des troubles de la sensibilité, comme celle faite précédemment des troubles de la motilité, montre donc qu'il n'y a pas de relation directe constante et précise entre le cerveau et les appareils périphériques ; et, puisqu'une lésion corticale peut, quelque soit son siège, réagir en même temps sur les fonctions des divers appareils moteurs ou sensitifs, nous sommes forcés de rejeter pour le cerveau toute idée de localisation fonctionnelle.

— *Mécanisme de l'infection dans les différents modes d'inoculation du charbon symptomatique. Application à l'interprétation des faits cliniques et à la méthode des inoculations préventives.* Note de MM. Arloing, Cornevin et Thomas. — Les inoculations ont été faites : 1° dans le tissu conjonctif (dermique, sous-cutané et intra-musculaire) ; 2° dans les veines ; 3° dans les voies respiratoires ; 4° dans les voies digestives. — *Conclusions.* — Les tumeurs, loin d'être *critiques*, comme on l'admettait autrefois, sont au contraire des complications mortelles. On peut donner un charbon *avorté* soit par l'inoculation intra-veineuse, soit par l'inoculation à très petites doses dans le tissu conjonctif, soit par l'introduction du virus dans les voies respiratoires.

— M. Richard annonce à l'Académie la découverte d'une caverne renfermant un grand nombre de débris préhistoriques. « Des mineurs, à la recherche d'une mine de plomb dans la montagne de Ayuso (province de Ségovie), au lieu nommé *Solaña de Langostura*, ont découvert, il y a trois mois, l'entrée d'une caverne à demi comblée par des éboulements successifs. Ils y ont trouvé, reposant directement sur le sable argileux ou incrustés dans des stalagmites, un grand nombre de squelettes humains mêlés à des instruments de silex pyromaque, à des haches de quartz et à des poteries grossières dont quelques-unes sont ornées de dessins très primitifs. Différents spécimens ont été transportés à Madrid, entre autres vingt mâchoires et dix crânes en parfait état de conservation, des fémurs, des tibias, etc., des instruments, des poteries, ainsi qu'un bloc stalagmitique renfermant des omoplates et d'autres fragments de squelettes.

—

COMPLÉMENT DES DERNIÈRES SÉANCES.

— *Études sur le terrain houiller de Commentry.* Note de M. H. Fayol. — Le terrain houiller de Commentry présente, dans son ensemble comme dans ses détails, de nombreuses particularités

qui ne peuvent s'expliquer d'une manière plausible par la théorie généralement admise de « l'horizontalité primitive des dépôts avec affaissements successifs du sol. » M. Fayol prouve que ces divers faits, qui paraissent singuliers s'expliquent facilement si l'on admet que *tous les matériaux qui constituent le terrain houiller de Commentry ont été charriés par les eaux et déposés dans un lac profond pendant une période géologique tranquille.* On peut d'ailleurs reproduire tous ces faits, au moyen d'expériences très simples qui confirment cette dernière hypothèse.

Sur la brebis laitière. — Conclusions. — Il existe *une corrélation inverse entre la production de la laine et la production du lait.* Les bêtes les plus laitières, pourvues de quatre ou de six mamelles, appartenant à un groupe quelconque des familles ovines exploitées pour leur lait, sont presque entièrement délainées. La laine n'occupe plus chez elles qu'une surface du corps très restreinte. Elle disparaît sur toute la tête, sous le cou, sous le thorax et sous l'abdomen. Les régions du pli de l'aine, du pli de l'aisselle et du flanc, les membres antérieurs jusqu'au bras, les membres postérieurs jusqu'à la cuisse en sont aussi dépourvus. Toutes ces parties ne sont recouvertes que par des poils très courts. Il y a chez les brebis laitières, sur la peau des mamelles et des parties voisines, sur une surface très variable, des poils dirigés de bas en haut, en rapport avec l'activité des glandes lactées et comparables aux poils remontants signalés, il y a une trentaine d'années, par Guenon sur la vache.

— *Sur les altérations du lait dans les biberons, constatées en même temps que la présence d'une végétation cryptogamique dans l'appareil en caoutchouc qui s'adapte au récipient en verre.* Note de M. H. FAUVEL. — Sur trente et un biberons examinés dans dix crèches, vingt-huit contenaient dans la tétine, dans le tube en caoutchouc et même, pour quelques-uns, dans le récipient en verre, des végétations et des microbes. Plusieurs de ces appareils, lavés avec soin et par conséquent prêts à être mis en service, contenaient encore une grande quantité de ces cryptogames. Dans deux cas, on a retrouvé dans les tubes de biberons en très mauvais état du pus et des globules sanguins, et les médecins ont constaté que les enfants auxquels appartenaient ces biberons présentaient des érosions dans la cavité buccale; la salive pénètre donc dans les biberons et vient ajouter ses propres ferments à ceux du lait. Quelle influence la présence de ces végétations cryptogamiques et de ces microbes, qui coïncide avec une altération profonde du lait contenu dans les biberons, exerce-t-elle sur le développement des affec-

tions intestinales qui font de si nombreuses victimes parmi les enfants du premier âge soumis à l'allaitement artificiel? C'est ce qu'il est encore impossible de dire, et c'est ce que des expériences en cours d'exécution permettront probablement de déterminer.

M. Em. Delaurier adresse un mémoire intitulé « Preuves de l'unité de la matière et observations sur les éléments chimiques, etc. »

BULLETIN DE L'ÉTAT CIVIL DE LA VILLE DE PARIS

Du 20 au 26 mai 1881.

Population d'après le recensement de 1876 : 1,988,806 habitants.

Mariages 342

Naissances. — Total. 1,026

Par sexes	Masculin. . .	547	Par rapport aux mariages	Légitimes.	747
	Féminin . . .	479		Illégitimes reconnus. . . .	53
				Illégitimes non reconnus .	226

Décès. — Total. 1,006

Par sexes	Masculin. . .	541	Par âges . .	De 0 à 5 ans., ...	278
	Féminin . . .	465		Au-dessus de 5 ans. . .	728

PAR CAUSES :

Fièvre typhoïde.	39	enfants nourris au biberon et autrement.	31
Variole.	21	Au sein et mixte.	23
Rougeole.	15	Inconnu.	2
Scarlatine	15	Autres maladies de l'appareil.	
Coqueluche.	15	Cérébro-spinal	92
Diphtérie, croup	33	Circulatoire.	61
Dysenterie	1	Respiratoire	62
Érysipèle.	8	Digestif.	38
Infections puerpérales	5	Génito-urinaire.	29
Autres affections épidémiques. . . .	»	De la peau et du tissu lamineux. . .	2
Méningite.	42	Des os, articulations et muscles. . .	6
Phthisie pulmonaire	171	Après traumatisme par fièvre inflammatoire.	2
Autres tuberculoses.	17	Fièvre infectieuse	»
Autres affections générales.	55	Épuisement.	»
Malformations et débilité des âges extrêmes.	49	Causes non définies.	1
Bronchite aiguë	32	Morts violentes.	37
Pneumonie	94	Causes non classées.	8
Athrepsie ou (gastro-entérite) des			

Total. . . . . 1,006 — Contre. . . . 1,102 de la semaine précédente.

Le rédacteur-Gérant : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

AVIS

L'administration du journal *les Mondes* ayant envoyé à titre d'essai un certain nombre de numéros, elle a l'honneur d'annoncer aux personnes qui ont reçu depuis plusieurs semaines ces numéros comme spécimen, qu'elle leur fera présenter un reçu ou traite d'abonnement; mais elle les avertit que le paiement de cette traite est absolument facultatif, et qu'en cas de refus, elle nous sera retournée sans frais.

— *Petites nouvelles.* — L'Association scientifique de France se réunira l'année prochaine à La Rochelle.

— Le rat musqué tend rapidement à disparaître des contrées voisines du lac Ontario où il vivait si nombreux.

— Le gouvernement de la Nouvelle-Zélande, entre autres lignes téléphoniques, aurait établi celle de Collingwood à Montucka, et l'on affirme que la correspondance franchit avec succès cette distance de 75 kilomètres.

— On vient de découvrir dans l'île Vancouver des mines très riches de charbon et dans la Nouvelle-Zélande, des sources abondantes de pétrole.

— *Tremblement de terre de Chio.* — De nouvelles et fortes secousses survenues au commencement de mai ont renversé les quelques édifices qui avaient échappé à la grande catastrophe.

— *Le fond Tyndall.* — Nos lecteurs se rappellent que lors de son excursion scientifique en Amérique, M. Tyndall avait pris l'initiative d'une fondation nouvelle dans le but d'aider de jeunes physiciens, qui auraient fait preuve d'aptitude pour des recherches originales, à venir compléter leur éducation en Allemagne. L'appel du grand physicien a été entendu, et deux étudiants américains mis en possession des bourses créées, s'apprêtent à traverser l'Océan.

— *Calcul de la force vapeur employée dans le monde.* — On a calculé que l'Angleterre tire de sa richesse en charbon une force de 9 millions de chevaux-vapeur; les États-Unis 7,500,000; l'Alle-

magne, 4 millions; la France, 3 millions; l'Autriche, 1,500,000. Ces chiffres ne comprennent pas le pouvoir des locomotives; leur nombre, dans l'ancien et le nouveau monde, dépasse 105,000; elles parcourent près de 350,000 kilomètres de voies ferrées, et on peut évaluer leur force à 31 millions de chevaux-vapeur.

On estime le pouvoir des machines et moteurs mus par la vapeur à 80 millions de chevaux-vapeur. Un cheval-vapeur étant égal au moins à dix hommes, on voit que le travail fait par la vapeur représente celui de 800 millions d'hommes.

— *Puissance de protection d'un paratonnerre.* — L'instruction de l'Académie des sciences, rédigée par Arago, admet que le paratonnerre protège un espace d'un rayon double de sa hauteur.

M. Preece est arrivé, par l'étude d'observations de plusieurs années, à cette conclusion que l'espace protégé est compris à l'intérieur d'un cône dont la hauteur est celle du paratonnerre, le rayon du cercle de base étant égal à la hauteur du cône. Il y a donc intérêt à surélever le plus possible la pointe du paratonnerre, afin d'augmenter le cône de sécurité, et il faut s'assurer que les parties saillantes de l'édifice, tourelles, clochetons, cheminées, etc., sont bien à l'intérieur de l'espace protégé.

Un nouveau parasite du porc. — Encore de beaux jours pour la réglementation administrative! Encore de nouveaux sujets de crainte et de terreur pour les ennemis officiels ou particuliers de la viande de porc! Un savant de Berlin, au cours d'une expérience au microscope, vient de découvrir, dit le *Good Health*, un nouveau parasite du porc qu'il décrit comme « un petit ver semblable à une sangsue, très différente de la trichine, » et qui n'est pas encore connu. Ces vers rampent dans les parties musculaires, se mouvant quelquefois avec rapidité. Un journal allemand tout récent contient une description détaillée de cette nouvelle découverte, avec illustration à l'appui.

Guerre au jambon! Que le peuple se nourrisse de poulet. Ce sera plus avantageux pour sa santé, mais, pour sa bourse, nous en doutons.

— *Parasites pouvant être confondus avec des trichines.*—M. Mégnin a fait, à la séance du 21 mai 1881 de la société de Biologie, une communication sur des parasites vermineux enkystés dans les muscles ou le tissu cellulaire de certains animaux et qui peuvent être confondus avec des trichines.

Après avoir acquis la preuve que la trichinose de l'homme lui était toujours communiquée par le porc, on a cherché par quelle

voie celui-ci était à son tour infecté. En dehors des matières excrémentielles contaminées de germes de parasites qu'il absorbe certainement, on a accusé certains petits animaux dont le porc dévorerait les cadavres et qui seraient eux-mêmes trichinés. Parmi ces animaux, on a cité les rats et les souris, les taupes, les hérissons, les lézards, même des reptiles aquatiques comme les tritons, les têtards de grenouilles et enfin les vers de terre. M. Mégnin a commencé depuis quelque temps des recherches sur ce sujet. Il n'a encore rien trouvé chez les rats et les souris des environs de Paris; par contre, il a trouvé chez la taupe, le hérisson, le lézard vert, la grenouille, certains oiseaux vivant de mollusques et d'annélides, de petits vers enkystés, qu'un examen superficiel pourrait faire prendre pour des trichines, mais qu'une étude approfondie, appuyée sur les préparations et les dessins grossis qu'il met sous les yeux de la Société, lui a démontré n'être autre chose que des larves de *spiroptera* ou de *dispharagus* de différentes espèces.

— *Nouveau wagon ventilateur.* — M. Isaac H. Fridenberg, de Philadelphie, a récemment inventé un appareil de ventilation et de rafraîchissement pour les wagons. Cet appareil, très simple, consiste en un arbre de couche de la longueur du wagon, portant un certain nombre d'ailettes qui, mises en mouvement, agitent la couche d'air supérieure du wagon, et produisent dans la partie inférieure des courants semblables à ceux que produiraient autant d'éventails.

Le mouvement est communiqué à l'arbre propulseur par une roue placée sur le toit du wagon et mise ainsi en contact avec l'air qui la fait tourner. Une courroie et un système d'engrenage unissent la roue à l'arbre.

Lorsque la voiture est destinée à ne marcher qu'à une faible vitesse, la force motrice est empruntée à un des essieux qui la supportent.

Cette nouvelle invention est destinée à rendre les longs voyages bien moins pénibles. Elle sera surtout utile pour les sleeping-cars, dans lesquels il est nécessaire d'avoir une atmosphère pure. Quant aux wagons ordinaires, il leur assurera un degré de bien-être qui ne sera pas moins appréciable.

On sait qu'une des plus grandes objections contre le projet de chemin de fer transsaharien est tirée du danger d'insolation, objection renforcée par les cas de mort subite constatés dans le trajet d'Alger à Oran. Ce nouveau wagon pourrait peut-être lever la difficulté, dans tous les cas nous croyons qu'il serait utile de l'essayer

pendant l'été sur une de nos lignes algériennes. — H. MENIN.

— *Le laboratoire municipal de chimie de la ville de Paris.* — On a inauguré ces jours derniers dans le local de l'ancienne cantine de la garde républicaine, rue de la Cité, le laboratoire municipal de la préfecture de police de Paris pour l'analyse des substances alimentaires.

M. Andrieux avait invité à cette inauguration les ministres, les sénateurs et les députés, les membres du conseil municipal, les membres de l'académie des sciences et de l'académie de médecine, et les représentants des principaux journaux. Les honneurs des salles du laboratoire étaient faits par M. Andrieux, par M. Girard, chef du laboratoire, et par M. Bapst. Devant chaque appareil, des explications étaient données sur son fonctionnement. Cette visite a duré environ deux heures.

M. Cambon a ensuite pris la parole et a expliqué le but de cette institution, qui a déjà rendu des services, et il a cité quelques exemples.

M. le ministre des Postes, a-t-il dit, persuadé que les timbres-poste ayant déjà servi et qui étaient recherchés par de nombreuses personnes dans le but de les donner à de prétendues œuvres de bienfaisance, ne recevaient pas cette destination, que ces timbres étaient traités par des procédés chimiques qui enlevaient l'oblitération, et que l'on s'en servait à nouveau, a fait faire des recherches qui ont amené la découverte de la fraude. C'est au laboratoire municipal que l'on a composé l'encre nouvelle avec laquelle on oblitère actuellement tous les timbres-poste. La fraude n'est plus possible aujourd'hui, et les prétendus faiseurs de bonnes œuvres ne recherchent pas les vieux timbres-poste.

D'autres expériences ont porté sur les fruits gâtés, les viandes pourries, etc. M. Cambon a signalé à l'attention de ses auditeurs un gaz d'une odeur des plus désagréables et très malsain qui vient d'être découvert dans les égouts. On peut se demander si ce gaz n'est pas la conséquence des tinettes-filtres que la Ville autorise depuis quelques années à Paris, et qui envoient dans les égouts toutes les matières liquides des fosses d'aisances.

M. Wurtz, s'adressant au ministre présent, a exprimé le vœu que des laboratoires semblables fussent installés dans les grandes villes de province, comme en Angleterre, comme en Allemagne. Non seulement la santé publique y trouverait son profit, mais, dans bien des cas, cette institution pourrait être utilisée dans les enquêtes faites par les tribunaux.

Des expériences de « projection » de photographies microsco-

piques ont été faites pour la fécule, la farine de maïs, de féverole, les champignons du pain, les cellules cérébrales, le lait, les globules sanguins, les trichines enkystées, etc.

Par l'analyse spectrale, on a fait voir ensuite aux invités le spectre d'absorption du vin, de la fuchsine, du sang, du sodium, les spectres d'émission du sodium, du potassium, de l'argent, du cuivre, etc.

Ces expériences terminées, les invités ont pu se livrer, dans le laboratoire même, à la dégustation de produits très purs, qui leur étaient offerts à un buffet très bien garni.

— *Dieu et la science.* — Un de nos bons amis, M. l'abbé de Casamajor, professeur de sciences au collège Saint-Louis de Gonzague à Perpignan, a prononcé il y a quelque temps une jolie conférence sur les forces de la nature, cette conférence se termine par les phrases suivantes dont nous aimons à nous faire l'écho, parce qu'elles sont conformes à nos idées.

« ... Les grandes merveilles justement admirées de nos jours sont le fruit d'études longuement poursuivies par les hommes de travail et de science qui proclament hautement l'inertie de la matière.

Tout corps matériel ne peut modifier, de lui-même, ni son état de repos, ni son état de mouvement.

Si la matière, par elle-même, est inerte, il a donc fallu un premier et puissant moteur qui lui imprimât le mouvement ; il a fallu l'intervention divine, quand, du chaos informe, a été tiré ce monde admirable, ce magnifique univers.

Oui l'électricité, la lumière et la chaleur, *produits du mouvement*, conservent la vie et la fécondité.

Oui la science *vraie*, par cent voies diverses, nous montre l'action nécessaire d'un Dieu souverainement sage.

Oui, la science, ô divin Enfant! nous ramène à vous par qui tout a été fait; elle force notre admiration quand notre âme surprise contemple l'univers avec ses merveilles infinies; et, tandis que vous reposez dans une crèche, elle nous conduit à répéter ces belles paroles du Roi-prophète :

Vous êtes grand, Seigneur, et très digne de louanges.

Chronique de mathématiques. — *Généralisation des deux théorèmes de M. Tchebitchef*, par M. A. Minine. — M. Tchebitchef a démontré (voir *Traité de calcul différentiel et de calcul intégral*, par J. Bertrand, t. I, p. 334) les deux théorèmes suivants :

Théorème A. — Si deux fonctions $F(x)$ et $f(x)$ sont liées par la relation :

$$F(x) = f(1.x) + f(2.x) + f(3.x) + f(4.x) + \dots\dots$$

on peut exprimer la valeur $f(1)$ par la série de la forme :

$$f(1) = a_1 F(1) + a_2 F(2) + a_3 F(3) + a_4 F(4) + \dots\dots$$

dans laquelle le coefficient $A_n = 1$ pour $n = 1$, $A^n = (-1)^\mu$ si n est le produit de plusieurs facteurs premiers différents et en nombre μ, et $A_n = o$ pour toutes les autres valeurs de n.

Théorème B. — Si deux fonctions $F(x)$ et $f(x)$ sont liées par la relation :

$$F(x) = f(1.x) + f(3.x) + f(5.x) + f(7.x) + \dots\dots$$

on peut exprimer la valeur $f(1)$ par la série de la forme ;

$$f(1) = a_1 F(1) + a_3 F(3) + a_5 F(5) + \dots\dots$$

dans laquelle le coefficient $A_n = 1$ pour $n = 1$, $A_n = (-1)^\mu$ si n est le produit de μ impaires nombre premiers, et $A_n = o$ pour toutes les autres valeurs de n.

Dans la note présente, je donne les deux théorèmes plus généraux que ceux de M. Tchebitchef. Ces théorèmes sont les suivants :

Théorème I. — Si, entre deux fonctions $F(x)$ et $f(x)$ existe la relation :

$$(1) \quad F(x) = f(1.x) + f(2.x) + f(3.x) + f(4.x) + \dots\dots$$

on peut représenter la valeur $f(k)$, k étant un nombre entier et positif quelconque, par la série de la forme :

$$f(k) = A_1 F(1) + A_2 F(2) + A_3 F(3) + A_4 F(4) + \dots\dots$$

dans laquelle $A_n = 1$ pour $n = k$, $A_n = (-1)^\mu$ pour $x = k.p.q.v\dots$ $p.q.v\dots$ étant des nombres premiers différents en nombre μ, et $A_n = o$ pour toutes les autres valeurs de n.

Théorème II. — Si entre deux fonctions $F(x)$ et $f(x)$ existe la relation :

$$F(x) = f(1.x) + f(3.x) + f(5.x) + f(7.x) + \dots\dots$$

on peut représenter la valeur $f(k)$, k étant un nombre entier impair et positif quelconque, par la série de la forme :

$$f(k) = A_1 F(1) + A_3 F(3) + A_5 F(5) + \dots\dots$$

dans laquelle $A_n = 1$ pour $n = k$, $A_n = (-1)^\mu$ pour $n = k, p, q. r\dots$, et $A_n = o$ pour toutes les autres valeurs de n.

Considérons d'abord le premier théorème.

Remplaçons, dans la relation (1), successivement x par 1, 2, 3, etc., nous aurons :

$$F(1) = f(1) + f(2) + f(3) + f(4) + \dots\dots$$
$$F(2) = f(2) + f(4) + f(6) + f(8) + \dots\dots$$
$$F(3) = f(3) + f(6) + f(9) + f(12) + \dots\dots$$
$$\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots$$
$$F(n) = f(1.n) + f(2.n) + f(3.n) + f(4.n) + \dots$$
$$\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots$$

Si l'on multiplie ces équations, en commençant par la première, respectivement par A_1, A_2, A_3... et qu'on ajoute les résultats, on obtiendra l'égalité :

$$f(k) = P_1 f(1) + P_2 f(2) + P_3 f(3) + \dots + P_k f(k) + \dots + P_n f(n) +$$

à laquelle on satisfera évidemment en posant :

(2) $P_1 = o,\ P_2 = o,\ P_3 = o,\ \dots P_k = 1,\ \dots\dots P_n = o\ \dots\dots$

Nous pouvons considérer les secondes parties de ces équations (2) comme valeurs particulières d'une fonction numérique qui est égale à zéro pour toutes les valeurs de n, sauf $n = k$, pour qui cette fonction est égale à 1. En désignant cette fonction numérique par $g(n)$ et en remarquant que :

$$P_n = A_1 + A_d + A_{d_1} + \dots + A_n,$$

les indices 1, d, d_1, ... n étant tous les diviseurs de n, nous aurons :

$$\sum_n A_d = g(n)$$

où la somme $\sum_n$ s'étend à tous les diviseurs de n.

Si nous faisons l'opération inverse à celle qui caractérise le symbole Σ_n, nous trouvons pour A_n l'expression (1) :

(3) $$A_n = \Sigma g(\mu_1) - \Sigma g(\mu_2)$$

dans laquelle la première somme $\Sigma g(\mu_1)$ s'étend à tous les termes (μ_1) positifs, et la seconde somme $\Sigma g(\mu_2)$ à tous les termes (μ_2) négatifs que l'on obtiendra en développant le produit :

$$n\left(1 - \frac{1}{a}\right)\left(1 - \frac{1}{b}\right)\left(1 - \frac{1}{c}\right)\dots\dots,$$

a, b, c..... étant les premiers facteurs de n.

Posons dans l'équation (3) :

1) $n < k$
2) $n = k$
3) $n > k$

(1) Voir « *Vorlesungen über Zahlentheorie* » von Lejeune Dirschlet zweite Anflage 1871. (Supplément VII, p. 357.)

Dans le premier cas, l'équation (3) donne :

$$A_n = o;$$

Dans le deuxième cas, l'équation (3) donne :

$$A_k = 1;$$

Dans le troisième cas, l'équation (3) donne :

$A_n = (-1)^\mu$ pour $n = k.\ p.\ q.\ v.....$, p, q, v... étant des nombres premiers différents en nombre μ,

et $A_n = o$ pour toutes les autres valeurs de n.

Le théorème I est ainsi démontré.

En remarquant que les diviseurs de chaque nombre impair sont aussi les nombres impairs, et répétant les mêmes raisonnements que nous faisions pour démontrer le premier théorème, nous établirons le théorème II.

Remarque. On peut démontrer aussi facilement, étant donné qu'il existe entre deux fonctions $F(x)$ et $f(x)$ la relation :

$$F(x) = f(1.x)\ .\ f(2.x)\ .\ f(3.x)\ .\ f(4.x).\ .\ .\ .\ .\ .\ ,$$

que la valeur $f(k)$ peut se représenter par le produit de la forme :

$$f(k) = F(1)^{A_1} . F(2)^{A_2} . F(3)^{A_3} . F(4)^{A_4}. . . . . .$$

où $A_n = 1$ pour $n = x$, $A_n = (-1)^\mu$ pour $n = k.\ p.\ q.\ v...$, p, q, v... étant des nombres premiers différents en nombre μ, et $A_n = o$ pour toutes les autres valeurs de n. — A. Minime.

Chronique de Météorologie. — *Quelques grains de grêle de forme extraordinaire.* — Le colonel Forster Ward donne, dans le *Sysmon's Monthly Meteorological Magazine*, la description de quelques grains de grêle de forme remarquable qui sont tombés pendant un léger orage à Partenkischey (Bavière), le 21 août, à six heures du soir. Il se trouvait sur une montagne, à 900 mètres environ au-dessus du village, quand il vit un petit nuage passer au-dessus de la vallée, à ses pieds. Il entendit plusieurs fois le grondement du tonnerre, mais sans voir d'éclairs, ce qu'il attribue à l'éclat du soleil. « En arrivant près de chez moi, je rencontrai un ami « qui me dit qu'il était tombé une grêle de têtards et des gouttes d'eau « acidulée. Il n'y avait eu presque pas de pluie, et l'on n'avait pas « vu d'éclairs, mais il était tombé des grêlons éloignés les uns des « autres de près de deux mètres. Ils étaient fort peu nombreux, « ma famille n'en avait ramassé qu'une vingtaine sur une grande « pelouse servant de jeu de paume. Mon fils fit un croquis de leur « forme et de leurs dimensions. La plupart avaient la forme de

« têtard (*tadpole*) et avaient la transparence du cristal, parfaite-
« ment ronds et présentant cinq boutons à égale distance les uns
« des autres. Dans les grêlons plats, on reconnaissait plus ou
« moins un léger noyau de neige dans la partie convexe. Ma femme
« et mes trois filles, ainsi que deux dames qui se trouvaient là,
« prétendent que les grêlons avaient exactement l'aspect d'une
« glace à main de dame, garnie d'un ornement sur le haut et sur
« l'autre côté. On en a ramassé plus de vingt, peut-être une tren-
« taine, ayant cette forme. Les deux tiers environ étaient pourvus
« de bossettes, les autres unis, présentant seulement la queue ou
« la poignée, dont la partie la plus mince touchait le corps du
« grêlon. Les bossettes étaient toutes placées symétriquement.
« Il y en avait de trois à cinq sur chaque grêlon, outre la poignée.
« Quand il y en avait moins de cinq, elles occupaient les mêmes
« positions que si leur nombre eût été complet. Parfois la poignée
« paraissait avoir été brisée. Les gouttes de pluie (*draps*) étaient
« plus nombreuses et présentaient toutes la même forme, con-
« vexes vers le haut et concaves dans le fond comme un petit
« godet. »

Chronique de physique. — *Méthanomètre*, ou *Analyseur automatique du grisou*, par M. Denis Monnier. — M. Denis Monnier, professeur à l'Université de Genève, a fait récemment bréveter un appareil de son invention, auquel il a donné le nom de *Méthanomètre*, ou *Analyseur automatique du grisou.*

Cet avertisseur de la présence du grisou est basé sur la réaction suivante, bien connue d'ailleurs : le grisou, en présence d'un excès d'air atmosphérique, se décompose en naphtaline, acide carbonique, eau, etc., sous certaines influences, telles que l'étincelle d'induction, un fil de platine porté au rouge, etc. ; il résulte de cette condensation une dépression qui se transmet, dans l'appareil de M. Monnier, à un manomètre dont le mercure, lorsqu'il arrive à un certain niveau, établit un courant électrique entre l'analyseur et le récepteur placé dans le bureau de l'ingénieur.

Il nous est impossible d'entrer ici dans les détails de construction ; il nous suffira de dire que l'air de la mine est refoulé dans le tube qui renferme le fil de platine, par un soufflet mis automatiquement en marche par un mouvement de pendule, lequel produit l'interruption ou le rétablissement du courant qui rend le platine incandescent.

Chronique industrielle. — *Le graissage des machines par les huiles minérales russes.* — Nous extrayons les lignes qui suivent d'un article publié dans la *Revue Scientifique*, au sujet des sources de naphte dans la région du Caucase :

Nous avons dit que les huiles minérales tendaient aujourd'hui à remplacer les huiles organiques pour le graissage des pièces frottantes des machines. Elles présentent, en effet, l'avantage de décaper le métal sans l'attaquer, et de former moins de cambouis; toutefois, elles sont peut-être un peu plus inflammables. Il paraît, en outre, d'après les études exécutées en Allemagne sur ce sujet (*Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewsens*, vol. II, p. 523), que les huiles organiques employées pour le graissage des cylindres des machines à vapeur se trouvent décomposées en présence de la vapeur à haute pression. Il se produit alors des acides libres qui peuvent corroder les surfaces métalliques et devenir même une cause de danger dans les machines à condensation, s'ils se trouvent ramenés dans la chaudière avec l'eau d'alimentation. C'est un fait d'ailleurs bien connu même dans les machines à haute pression, les locomotives, par exemple, qu'il est dangereux de laissser retourner dans la chaudière la vapeur d'échappement, à cause des graisses qu'elle entraîne, et c'est même là le principal motif qui empêche d'utiliser plus complètement cette vapeur pour réchauffer l'eau d'alimentation, comme certains inventeurs essayent de le faire. Toutefois la réaction qui s'opère dans ces conditions est encore mal expliquée; on admet seulement, en général que les tôles de chaudière se corrodent plus rapidement en présence des matières grasses. Les expériences comparatives effectuées en Allemagne sur ce sujet ont montré que cette opinion était erronnée : on a soumis, en effet, dans une chaudière à l'action de la vapeur portée à une pression de trois atmosphères, des morceaux de tôle soigneusement pesés et placés dans des vases contenant différentes huiles organiques ou minérales, et on a observé dans chacun des cas quelle était la perte de poids due à l'oxydation. On a reconnu ainsi que les morceaux isolés de toute matière lubrifiante étaient beaucoup plus oxydés que les morceaux recouverts par les huiles organiques ou minérales, sans qu'il y eût d'ailleurs aucune différence bien sensible entre les résultats obtenus avec ces deux lubrifiants. Toutefois, si on remplace l'eau distillée par une eau chargée de sels, comme l'eau de mer, par exemple, l'huile minérale présente alors un avantage marqué, et la perte de poids par oxydation devient inférieure à celle qu'on observe avec les huiles organiques. Par suite, il y a lieu

de croire que, avec l'eau toujours plus ou moins impure qui sert, en général, à l'alimentation des chaudières à vapeur, les acides résultant de la décomposition des huiles organiques agissent surtout en attaquant les sels tenus en dissolution dans l'eau, et forment ainsi avec la chaux et même les alcalis de nouveaux sels qui viennent se déposer sur les parois. On connaît tous les dangers que peuvent entraîner de pareils dépôts, car ils ne sont aucunement conducteurs de la chaleur, et on se trouve obligé de forcer le feu pour maintenir la pression dans la chaudière : on arrive ainsi à brûler la tôle qui est soustraite sur l'une de ses faces au contact de l'eau par le tartre déposé. On peut se rendre compte de ce fait d'une manière frappante, en versant quelques gouttes d'une huile organique un peu acide dans de l'eau de mer chauffée à une température modérée dans un vase en platine. Il se produit immédiatement un abondant précipité qui vient se déposer sur les parois du vase et ralentit bientôt l'ébulition laquelle ne se produit ensuite que par soubresauts. C'est là sans doute l'explication des actions qu'on observe dans les chaudières des machines à condenseur, surtout lorsqu'on emploie des huiles organiques pour le graissage; et on voit, par suite, que l'emploi des huiles minérales met à l'abri des dangers d'explosions qui peuvent en résulter » (1).

Deux nouvelles applications du Celluloïd. — L'application la plus récente du celluloïd, et assurément la plus curieuse, c'est son emploi comme succédané du linge. Autrefois, on faisait des cols, des manchettes de chemise en papier fort : maintenant on peut les fabriquer en celluloïd. Dans ce cas on donne au produit de la souplesse en le mélangeant à une huile grasse. On comprime une toile entre deux feuilles minces de celluloïd : le grain de la toile apparaît ainsi sur la matière et l'on dirait qu'en effet on a devant soi une toile fine et très blanche. La matière peut être plongée dans l'eau; en sorte que, par un lavage superficiel, il est facile de lui rendre son aspect primitif, quand elle a été salie par l'usage. Le prix des cols et manchettes en celluloïd est à peu près celui du linge.

M. le colonel Goulier a signalé, à la société d'encouragement, un emploi tout spécial du celluloïd. La corne est hygrométrique ; il en résulte des inconvénients : ainsi, on fabrique en corne les rapporteurs dont se servent les topographes; lorsque l'instrument passe de l'air sec d'un bureau chauffé a un air saturé d'humidité, il s'allonge de quantités très notables, 1/2 à 1 milli-

(1) On peut se procurer des échantillons d'huile minérale russe chez MM. Ragosine et Cie, à Paris, 53, rue de Châteaudun.

mètre par décimètre. On ne peut donc accorder aucune confiance aux échelles en millimètres que certains constructeurs tracent le long du bord de la corne qui correspond au diamètre du rapporteur. De plus, pour la plupart des cornes qui ont une texture fibreuse, l'allongement est très différent dans le sens des fibres et dans le sens perpendiculaire ; alors les angles tracés sur le rapporteur deviennent erronés ; leur erreur peut aller à un 1/2 degré et plus. Le celluloïd n'a pas cet inconvénient ; son allongement, quand il passe de la sécheresse à l'humidité extrême, est seulement de 1/5 de millimètre et il est le même sensiblement dans tous les sens. Il semble donc que l'on ait avantage à fabrique des rapporteurs en celluloïd.

Chronique pathologique. — *Des épileptiques.* — M. le Dr LUNIER, inspecteur général des établissements de bienfaisance et des asiles des aliénés, a réuni en brochure l'important mémoire qu'il a lu dernièrement à l'Académie de médecine.

« Parmi les infirmités auxquelles l'homme paie un large tribut, écrit l'auteur, il en est une, la plus grave peut-être par les conséquences qu'elle entraîne pour l'individu, pour la famille et pour la société, qu'on a en quelque sorte réléguée au second rang, et qui cependant mérite autant qu'aucune autre, d'appeler et de retenir l'attention des législateurs et des gouvernements, je veux parler de l'épilepsie. »

En recherchant les moyens de traitement et d'assistance applicables aux épileptiques, le savant docteur démontre l'utilité d'une hospitalisation régulière. D'après ses patientes recherches, il ressort que la proportion des épileptiques pour la France entière est de 9,203 sur 10000 habitants, proportion qui correspond au chiffre de 33235 épileptiques. Sur ce nombre, combien sont séquestrés dans les asiles, combien sont simplement hospitalisés!

A la date du 1er janvier 1878, 3,550 seulement (le 1/9) étaient internés dans les asiles d'aliénés ; 1,650 sont hospitalisés ou traités dans des hôpitaux spéciaux ; par conséquent, 28,000 épileptiques environ seraient conservés dans leurs familles.

Etant admis que les épileptiques, pris dans leur ensemble, ne peuvent être considérés ni comme des infirmes, ni comme des malades ordinaires, étant reconnu qu'on ne peut les assimiler aux aliénés, il s'ensuit que les moyens de traitement et d'assistance qui sont appliqués aux uns et aux autres ne peuvent convenir aux épileptiques.

M. Lunier estime que sur les 28,000 épileptiques vivant en liberté dans les familles, 18,000 environ sont des êtres inoffensifs dont la présence au logis est acceptée sans conteste.

Il ne resterait donc guère que 10,000 épileptiques qu'il serait indispensable d'interner ou tout au moins d'hospitaliser.

« Il me paraîtrait désirable, écrit en términant l'honorable Inspecteur général, que l'État fit pour les épileptiques ce qui a été réalisé pour les aveugles, les sourds-muets et les aliénés, et qu'il créât de toutes pièces un ou plusieurs établissements spéciaux où seraient reçus à des prix de pension modérés comme à Charenton, les épileptiques des deux sexes curables ou incurables qui ne pourraient être admis, ni dans les asiles d'aliénés ni dans les hôpitaux ordinaires.

Il n'est personne de nous qui ne veuille s'associer aux idées généreuses et philantropiques de M. Lunier; malheureusement les infirmités humaines sont aussi nombreuses que les exigences budgétaires.

Chronique de thérapeutique. — *Injections hypodermiques de morphine contre le mal de mer.* — Un correspondant du *Paris Médical* lui envoie une communication de nature à intéresser beaucoup les personnes que le mal de mer éprouve exceptionnellement et qui cependant ont à faire de fréquents voyages sur mer.

« Dans une récente traversée d'Algérie en France, dit-il, la mer étant très mauvaise, et presque tout le monde étant malade, les gens du service ne pouvaient apporter que des secours insuffisants.

Parmi les passagers, il en était un, âgé d'une trentaine d'années, qui souffrait cruellement. Il vomissait bruyamment à chaque instant, et, dans l'intervalle, il poussait des cris d'angoisse qui faisaient mal à entendre. Cela durait depuis trente heures, et les souffrances devinrent si vives qu'on fit appeler le *médecin du bord.*

Après lui avoir entendu prescrire du jus de citron, je me permis de lui demander s'il n'avait pas de *morphine* ou de *chloral.* Il me répondit qu'il n'en avait pas, ce qui me parut bien étrange. Alors je lui offris 1 centigramme de morphine et ma seringue à injection. Cela fut accepté. La solution étant faite dans 20 gouttes d'eau, fut injectée à l'épigastre, et, une demi-heure après, le malade était calmé. Il cessa de vomir et resta tranquille pendant les douze heures de traversée qu'il eut encore à faire.

Ce fait m'a paru très remarquable. Le bien-être a été immédiat.

Le mal de mer qui durait depuis trente heures a cessé sur-le-champ, et j'ai été bien aise d'apprendre par moi-même qu'il y avait un moyen efficace d'arrêter les souffrances du mal de mer si violentes qu'elles fussent. Si cette observation peut être confirmée par d'autres cas semblables, cela sera très heureux, car les médecins des compagnies maritimes et transatlantiques pourraient soulager bien des passagers pour lesquels le mal de mer est une très vive souffrance. »

— *Remède simple contre le hocquet.* — Monsieur le rédacteur. Dans votre numéro du 27 janvier 1881, page 109, vous décrivez un traitement mécanique pour combattre l'affection spasmodique connue sous le nom de hocquet. Quoique, d'après l'expérience mentionnée, l'efficacité de ce traitement paraisse hors de doute, il n'en est pas moins vrai que l'application qu'une personne isolée pourrait en faire sûr elle-même, surtout si elle se trouve hors de chez elle, pourrait présenter quelque difficulté. Pour ce motif, je me permettrai de vous signaler un remède très simple qu'on peut appliquer partout à soi-même et aux autres et que j'avais expérimenté il y a une vingtaine d'années, pour ainsi dire spontanément. Depuis lors, des centaines de cas se sont présentés et jamais je ne l'ai vu manquer son effet, alors même que tous les autres remèdes employés en pareil cas étaient restés inefficaces. Ce remède consiste tout simplement à mettre sur le milieu de la langue une pincée de sel de cuisine ordinaire, à le laisser fondre et avaler successivement la dissolution. L'effet est immédiat.

Je dois cependant à la vérité d'ajouter que je ne me suis jamais trouvé dans le cas de conseiller ou d'appliquer ce remède en présence de l'une ou l'autre affection organique grave, dans laquelle le hocquet se manifeste et que certainement on ne pourrait ni guérir ni supprimer par l'administration de quelques décigrammes de chlorure de sodium; il s'agit essentiellement ici uniquement du hocquet accidentel, vulgairement connu et quelquefois contracté sans cause apparente; mais qui peut néanmoins devenir mortel s'il se prolongeait sans qu'on put parvenir à l'enrayer. — C. Ommeganck.

Chronique d'hygiène. — *L'eau de Seltz.* — Comme on a beaucoup parlé dans ces derniers temps d'eaux minérales naturelles de table, et d'eaux artificielles gazeuses, il nous a paru intéressant de dire quelques mots de cette eau de Seltz qui est entrée si avant dans nos habitudes parisiennes, grâce à l'appui et au

patronage de deux éminents hygiénistes, MM. Payen et Bouchardat.

Nous trouvons ces détails dans un rapport lu au comité consultatif d'hygiène publique de France par M. le docteur Lhéritier, rapport publié dans le VIIIe volume des travaux du comité.

L'eau de Seltz artificielle, considérée à tort comme une imitation de l'eau de Selters (eau médicinale), n'est en réalité qu'une eau naturelle, de source et de rivière, préalablement filtrée, contenant une quantité plus ou moins forte d'acide carbonique.

Ce gaz s'obtient soit par la réaction d'un acide (sulfurique ou hydrochlorique) sur des carbonates (craie, marne, blanc de Meudon), soit par la désagrégation de ces mêmes manières, au moyen d'une haute température.

Jusqu'en 1830, la fabrication des eaux gazeuses était très restreinte, à tel point que deux établissements, le Gros-Caillou et Tivoli, exploitaient seuls à Paris cette branche d'industrie.

Mais, après la première apparition du choléra en 1832, la consommation de l'eau de Seltz, qu'on avait largement employée pendant l'épidémie, s'accrut d'une façon considérable : entrée dans les habitudes de la vie, de boisson de luxe devenue boisson populaire, elle ne tarda pas à y prendre une large part, bien qu'un gros obstacle, l'élévation de son prix (de 0,75 à 1 fr.), s'opposât à sa propagation.

Les choses en restèrent là jusque vers l'année 1839, date de l'invention du vase siphoïde ou siphon à eau de Seltz, dont l'apparition créa véritablement une industrie qui n'a cessé de faire des progrès jusqu'au moment actuel.

Aujourd'hui il existe à Paris plus de 80 fabriques d'eaux gazeuses; en province, les villes de quelque importance en possèdent un ou deux établissements. La consommation de la France entière s'élève approximativement à 100 millions de bouteilles ou siphons, représentant une somme en argent de 30 millions de francs.

« L'hygiène publique, ajoute l'éminent hydrologue, a donc le plus grand intérêt à ce qu'une boisson gazeuse si largement répandue, soit offerte aux consommateurs dans des conditions de salubrité absolue. On sait que la fabrication des eaux artificielles est soumise, pour la surveillance et le contrôle, à une inspection qui veille à ce qu'elle s'accomplisse dans des conditions irréprochables. »

L'extension et la vulgarisation de l'eau de Seltz avaient coïncidé avec l'invasion des terribles épidémies de choléra, parce que mé-

decins et malades croyaient trouver une ressource thérapeutique efficace dans de l'eau chargée d'un agent aussi puissant que l'acide carbonique.

« L'acide carbonique, écrit Victor Meunier, n'est pas délétère, mais il est irrespirable; administré autrement que par les poumons, on n'a qu'à s'en louer. En entoure-t-on une blessure, la douleur cesse de se faire sentir.

« Entre-t-il en proportions notables dans la composition du jus fermenté de la vigne, il nous donne les vins mousseux, le sémillant champagne.

« Dans l'eau commune, il lui donne les propriétés aimables et bienfaisantes de l'eau de Seltz. »

Rappelons, en terminant, les paroles de l'illustre Payen à son cours du Conservatoire des arts et métiers ;

« Buvez-en sans crainte ; en en mettant dans votre vin, vous en détruisez la partie malfaisante, vous vous rafraîchissez, vous vous fortifiez l'estomac, et enfin vous évitez l'ivrognerie. »

Chronique de botanique. — *Le grenadier.* (*Punica granatum.*) — Ce petit arbre, remarquable par ses belles fleurs, du rouge le plus vif, mérite plus d'attention qu'on ne lui en a accordé jusqu'ici. Dans les pays tempérés et froids, on ne le cultive que pour ses admirables fleurs ; mais ce n'est que dans la région où prospère l'oranger qu'on le plante pour ses fruits.

Il est facile à élever, vient partout, mais ne prospère que dans les terres légères et humides. Il aime beaucoup le fumier, et le paie largement par l'abondance de ses produits.

Le grenadier a si peu attiré l'attention des botanistes qu'on ignore si ses variations sont des espèces véritales ou de simples variétés ; il y en a de grandes et de petites, à fleurs rouges, jaunes ou blanches, à petits et à gros fruits, à fruits aigres et à fruits doux. Le grenadier nain des Antilles semble être une espèce ; il est de tous celui qui produit le plus, et ses fruits, gros comme des cerises, ont l'acidité des citrons. Une bien jolie variété, appelée, du nom de son producteur, Legrelle, a de grandes fleurs rouges, dont chaque pétale porte une large tache blanche à son extrémité ; on la dit des plus fertiles.

Parmi les grenadiers à fruits doux, le plus connu est celui de Valence, dont les fruits, gros comme le poing, sont rouges du côté du soleil, et blanc d'ivoire de l'autre. Les grains, du plus beau rouge, n'ont pas de pepins. Il est facile de garder ces magnifiques

fruits, d'une année à l'autre, en les suspendant dans un endroit sec. C'est ainsi qu'on les conserve dans les pharmacies d'Espagne, où ce fruit est employé avec le plus grand succès contre les maux de gorge et la dyssenterie, usage qu'il doit à l'énorme proportion de tannin qu'il renferme.

La grenade de Valence est un des meilleurs fruits; si on ne l'apprécie pas à sa valeur, c'est à cause de la peine qu'on a à extraire les grains de leur enveloppe ligneuse. De plus, dans cette opération, on se salit beaucoup les doigts, et le jus de cette enveloppe fait au linge de vilaines taches brunes que rien ne peut enlever; aussi les ménagères en ont-elles une vraie frayeur, et cependant il est aussi savoureux que sain et agréable à la vue.

Le grenadier mérite donc de prendre parmi les arbres fruitiers une place bien plus importante que celle qu'on lui a assignée jusqu'ici, puisque ses fruits, faciles à conserver, sont excellents et jouissent de propriétés médicinales aussi importantes que certaines.

Une grenade ordinaire pèse 150 à 200 grammes; les petites, 50 à 100, et les plus grosses jusqu'à 500 gr.

Une grenade de 135 grammes est formée de : péricarpe ou peau, 55 gr.; graines, 80 gr.

Ces graines sont composées de :

Fibrine	0,12
Semences	4,09
Gomme	0,34
Sucre	4,45
Eau	91,00
	100,00

Quant au péricarpe, appelé dans le commerce écorce de grenades, il est formé de :

Gomme battorine	3,09
Tannin	7,53
Cendre	1,17
Ligneux	27,41
Eau	60,80
	100,00

Ces écorces, malheureusement rares, sont fort recherchées pour la teinture de la soie, parce qu'elles lui donnent un superbe reflet violet.

Si on déduit l'eau de cette écorce, on trouve que la proportion de tannin s'élève à 59 p. 100 du résidu sec, ce qui fait de ces écorces de grenades une des matières tannantes les plus riches qui existent, puisqu'elles contiennent plus de tannin que les meilleures écorces de chêne d'Europe. Le grenadier peut donc devenir la base d'une nouvelle et importante industrie, si on le cultive dans le but d'utiliser pour la teinture et le tannage des peaux, l'écorce de ses fruits. Il faudra alors le planter en taillis, écraser les fruits et les presser, comme on le fait pour les raisins. Avec le jus additionné de 10 à 15 p. 100 de sucre, on obtiendra d'excellent vin. Quant au résidu séché au soleil ou dans une étuve, on le mettra dans le commerce où il trouvera bon accueil et se placera à bon prix quand on aura appris à connaître sa richesse en tannin.

Comme il est probable que l'arbre entier contient ce précieux principe, nous allons en analyser les feuilles, le tronc, les branches, ainsi que les racines, et si nos prévisions sont fondées, le grenadier prendra une des places les plus importantes parmi les végétaux industriels, et peut devenir le point de départ d'une des cultures les plus lucratives.

Montévidéo, 16 avril 1881. Dr Sacc.

CHIMIE.

A propos de l'acide carboxytartronique, par M. Gerber.

Dans le numéro des *Mondes* du 19 mai 1881, je trouve une remarque visant la note dont j'accompagnais le compte rendu du travail de M. Barth sur l'acide carboxytartronique. L'auteur de cette remarque, s'appuyant sur l'autorité de M. Pfankuch conteste mon assertion : « On sait que l'acide $CH (CO^2H)^3$ n'a pu être obtenu jusqu'ici (1). »

Evidemment mon honorable contradicteur ignore la discussion à laquelle le travail de M. Pfankuch sur le cyanoforme a donné lieu. Comme la question présente quelque intérêt, je demande la permission de l'exposer avec quelque détail.

D'après Bouchardat, les cyanures de potassium, d'argent ou de mercure n'exercent sur le chloroforme aucune action. La première indication relative au cyanoforme est de Fairley qui prétend avoir

(1) *Mondes*, t. LIV, p. 512.

obtenu ce composé $CH(CAz)^3$ en chauffant à 100° le chloroforme avec une solution de cyanure de potassium dans l'alcool absolu (1). Ce résultat ayant été contesté et l'existence même du cyanoforme révoquée en doute de divers côtés, Pfankuch, élève de Kolbe a repris ce sujet. D'après lui l'iodoforme CHI^3 réagirait dans des conditions convenables sur le cyanure de mercure et l'on obtiendrait comme produit de cette action un composé $CH(CAz)^3.HgI^2$ (2). — Cette combinaison saponifiée fournirait l'acide $CH(CO^2H)^3$. Or, en 1877, M. Ad. Claus publiait dans les Annales de chimie de Liebig (191, p. 33) un mémoire très étendu sur la constitution des cyanures organiques. — Voici en substance ce qu'il y démontrait : De quelque manière que l'on s'y prenne pour introduire dans une molécule organique le groupe CAz, soit que l'on opère par double décomposition entre un chlorure, bromure, iodure organique et un cyanure comme KCAz—AgCAz—$Hg(CAz)^2$, soit que l'on fixe directement l'acide cyanhydrique sur un composé non saturé, on ne peut jamais souder *plus d'un groupe* CAz à un seul et même atome de carbone. Chaque fois que l'on essaye de provoquer une telle soudure (de plusieurs CAz au même C) par substitution aussi bien que par voie d'addition, ou bien il y a transposition moléculaire, ou bien l'on dédouble le composé; dans certaines circonstances enfin il n'y a point de réaction.

« A ma connaissance, dit l'auteur, deux composés seuls feraient « exception à cette règle. Le premier est le cyanoforme que Pfan- « kuch prétend avoir préparé par double décomposition entre « l'iodoforme et le cyanure de mercure. Malgré des recherches « multipliées faites avec tout le soin possible, en suivant les indi- « cations données par Pfankuch et en faisant varier méthodique- « ment, une à une, les conditions de l'expérience, il m'a été im- « possible d'obtenir les résultats annoncés par cet auteur. — En « collaboration avec Broglie, j'ai fait non pas un, mais plusieurs « douzaines d'essais infructueux. — A la vérité nous avons cons- « taté la formation d'un corps cristallisé en aiguilles soyeuses, « jaune-verdâtre répondant au signalement du prétendu composé « double du cyanoforme et d'iodure de mercure; mais ce com- « posé, l'analyse l'indique, n'est qu'un iodure double d'ammo- « nium et de mercure : $(AzH^4I)^2HgI^2$—! Ce sel double, par un « traitement au sulfure de carbone a donné effectivement un corps

(1) Jahresbericht fur *Chemie*, 1864, p. 412.

(2) Cette formule est donnée dans : Berichte der Deutsch. Chem., Gesellsch, V, p. 867. Mais ce même composé a une formule différente dans le mémoire inséré dans le journal F. Prakt *Chemie* de Kolbe, VI, p. 99, 1872.

« en rosettes incolores, très déliquescent. Ces cristaux ne sont pas « une combinaison de cyanoforme avec l'iodure d'ammonium « mais simplement AzH^4I. Je ne me dissimule pas qu'en général « ce soit chose fort délicate que de conclure d'expériences néga- « tives à l'inexactitude des résultats obtenus par un autre..., etc... « Dans le cas présent, je crois néanmoins être en droit de contes- « ter les faits annoncés par Pfankuch, au moins jusqu'à ce que « Kolbe, reprenant ce travail de son élève en ait confirmé les ré- « résultats. »

La réponse de Kolbe à cette mise en demeure, je la trouve dans le *Jahresbericht f. Chemie*, 1878, p. 287. Voici la traduction textuelle de ce passage :

« En réponse au mémoire Claus et Broglie, Kolbe déclare qu'à « son avis les résultats de Pfankuch concernant l'action de l'iodo- « forme sur le cyanure de mercure sont inexacts. »

En résumé : les recherches de Claus ont démontré que le prétendu cyanoforme n'existe pas ; et l'acide $CH(CO^2H)^3$ qu'on prétendait en avoir dérivé *n'a pas été obtenu*, ni par saponification ni autrement (1).

Je n'ajouterai qu'un mot :

L'existence de l'acide carboxytartronique étant à peu près hors de doute aujourd'hui, on peut s'attendre à obtenir incessamment l'acide $CH(CO^2H)^3$. Seulement on ne le préparera pas en saponifiant le cyanoforme que l'on ne connaît pas quant à présent ; de de plus dans la saponification d'un tel corps on provoquerait très probablement un dédoublement de la molécule et le départ d'une partie du carbone à l'état de CO^2. Il y aurait plus de chances d'obtenir cet acide dans l'oxydation ménagée d'un dérivé tertiaire du méthane convenablement choisi.

SPECTROSCOPIE.

Le Spectre photographique des étoiles.

Lecture faite à la *Royal Institution of the Great Britain*, par M. William Huggins. — En 1863, mon ami le docteur William Allez-Miller montrait dans cette salle une photographie du spectre

(1) N'ayant pas sous la main la collection du *Bulletin de la Société chimique de Paris*, je n'ai pu m'assurer si, par un incroyable oubli, l'important mémoire de Claus dont les conclusions sont universellement adoptées, n'a pas été traduit dans ce recueil. Dans tous les cas, mon honorable confrère pourra se convaincre, en s'adressant aux sources que j'ai citées, de la parfaite exactitude de mon assertion.

de l'étoile Sirius qui avait été prise la nuit précédente dans mon observatoire. On avait déjà photographié les images des étoiles fournies par le télescope, mais c'était la première fois que leurs rayons dispersés par le prisme venaient se fixer sur une plaque photographique. Mais par suite des instruments employés, les photographies que nous prenions alors n'avaient pas une netteté suffisante pour avoir une valeur scientifique.

Plusieurs études auxquelles je me livrai alors m'entraînèrent dans une autre direction et m'empêchèrent pendant plusieurs années de poursuivre ces recherches. Il y a quelques années je repris ce sujet, et c'est l'exposé de mes derniers travaux que je me propose de faire, ainsi que celui des résultats auxquels j'ai été conduit.

La perception de la lumière est limitée pour nous, non par l'étendue du faisceau rayonnant qui part d'un corps lumineux, mais par la faiblesse de notre vue. Notre œil ne perçoit qu'une très faible partie de l'immense faisceau rayonnant émis par un corps porté à une haute température, tel que le soleil. Au delà de l'extrême violet, où s'arrête la visibilité, un grand nombre de vibrations plus courtes vient frapper l'œil sans que nous en ayons connaissance. A l'autre extrémité du spectre, au delà du rouge, toute perception de la lumière nous échappe; mais ici un autre sens, celui qui perçoit les sensations de chaleur et de température, nous permet encore de reconnaître l'influence rayonnante du corps chaud. Ces deux régions invisibles, l'ultra-violet et l'ultra-rouge, bien qu'impuissantes à agir directement sur nos yeux, peuvent encore se faire connaître de nous par un intermédiaire, grâce à certaines actions sur d'autres corps.

Telle est leur action de décomposition sur les sels d'argent, action qui constitue ce que nous appelons leur pouvoir photographique. Cette action était regardée comme une propriété tellement exclusive de la région ultra-violette du spectre que ces rayons avaient reçu le nom distinctif de *rayons chimiques*, *rayons photographiques*. Cependant, tout récemment, le capitaine Abney, découvrant un nouvel état moléculaire du bromure d'argent, a reproduit sur une épreuve photographique la totalité de l'autre extrémité du spectre. Il avait obtenu, je crois, la photographie d'une chaudière d'eau bouillante dans l'obscurité, grâce à ses propres radiations.

Cette lecture sera exclusivement consacrée à la région ultra-violette du spectre.

En 1865 et en 1869, j'eus l'honneur de présenter à cette institu-

tion les résultats des observations du docteur Miller et des miennes sur le spectre visible de quelques étoiles. Ces observations comprenaient une série de vibrations s'étendant depuis un peu au-dessous de la ligne C dans le rouge jusqu'à la ligne G dans le bleu. Les recherches récentes à l'exposé desquelles j'arrive maintenant commencent là où cessaient les observations oculaires, depuis le G, et étendent nos connaissances sur le spectre stellaire jusqu'à l'O et dans quelques cas jusqu'à l'S, dans l'ultra-violet.

Peut-être n'apprécierons-nous pas l'intérêt qui s'attache à la connaissance du spectre ultra-violet des étoiles, si nous considérons ces photographies comme augmentant seulement la longueur du spectre visible, car nous avons des raisons pour attacher une valeur exceptionnelle à la connaissance de cette portion du spectre.

Je dois décrire d'abord avec quelques détails la méthode instrumentale, grâce à laquelle ont été heureusement surmontées les grandes difficultés que présentent ces études délicates. Les deux plus grandes qui arrêtent l'observateur sont la faiblesse de la lumière de l'étoile après la dispersion par le prisme, et le mouvement apparent de l'astre résultant de la rotation de la terre.

Il fallait donc faire deux choses : d'abord obtenir un spectre suffisamment net et détaillé avec la perte de lumière la plus faible possible, puis imaginer une méthode qui permît de maintenir absolument invariable la position de l'image d'une étoile dans la fente étroite d'un écran.

Lorsqu'on dépasse les limites du spectre visible, la transparence du cristal diminue rapidement, et finalement il devient opaque pour les rayons d'une très haute réfrangibilité ; par suite, il était nécessaire d'éviter l'emploi de cette substance. J'employai un télescope réflecteur, dans lequel la lumière était reçue sur un miroir métallique, de 18 pouces de diamètre. L'appareil spectral ne doit pas non plus contenir de cristal. Ici on trouvait deux substances applicables, le spath d'Islande et le quartz, toutes deux très transparentes pour cette portion du spectre. Le quartz est plus dur, prend un plus beau poli et s'emploie pour les lentilles, mais son pouvoir dispersif est tellement faible qu'un seul prisme n'eût pas été suffisant, ce qui eût entraîné une perte de lumière et d'autres mécomptes. Le spath d'Islande possède un pouvoir dispersif bien plus grand, le même sensiblement que du flint-glass de densité moyenne. Un magnifique prisme de 60° de cette substance, que M. Hilger construisit à mon intention, me parut suffisant pour le but que je poursuivais.

La seconde difficulté importante était de trouver un procédé per-

mettant facilement d'amener avec exactitude le point lumineux, dans lequel le miroir concentrait la lumière de l'étoile sur une portion de la fente très étroite, sa largeur étant la $\frac{1}{500}$ partie d'un pouce, à travers laquelle la lumière parvenait à l'appareil spectral, puis de maintenir l'image de l'étoile précisément au même point de cette fente pendant toute la durée de l'exposition de la plaque photographique, durée qui pouvait atteindre une heure et même plus.

Le télescope était naturellement monté sur un pied équatorial, — c'est-à-dire un support dont l'axe de mouvement est placé parallèlement à l'axe de rotation de la terre, — si bien que le télescope, une fois mis en mouvement convenable par un appareil d'horlogerie, restait invariablement braqué sur l'étoile, malgré la rapidité de la terre entraînant avec elle le télescope et l'observateur. Ce mouvement d'horlogerie, d'une valeur exceptionnelle, était dû à l'adresse ingénieuse de M. Gruble, et on le contrôlait d'ailleurs à l'aide d'un pendule en relation électrique avec une horloge étalon. Mais quelle que fût la perfection remarquable de ces dispositions instrumentales, elles n'étaient pas assez délicates, On trouva nécessaire d'introduire une méthode de contrôle permanent et sous la main de l'observateur.

La lunette employée était le télescope à réflecteur du système Cassegrain. Le petit miroir avait été enlevé et l'appareil spectral disposé avec soin, grâce à sa base formant coulisse, de sorte que la fente fût exactement au foyer principal du grand miroir. Puis sur cette fente fut placée une plaque d'argent polie avec le plus grand soin et munie d'une ouverture étroite un peu plus large que la fente.

Il restait à fixer sur la surface du télescope un petit miroir permettant d'envoyer sur la plaque de la lumière artificielle. Autre détail : le grand miroir était percé d'un trou central; et derrière, à la place de l'oculaire habituel, était fixé un petit télescope de Galilée ou une jumelle de théâtre.

Si maintenant l'observateur dirige le télescope vers une étoile et regarde dans le petit télescope, il voit devant lui la plaque d'argent et la fente dans l'ouverture, grâce à un éclairage artificiel, et il voit en même temps l'image de l'étoile comme un point brillant quelque part sur la plaque. Il lui est facile alors d'amener l'image de l'étoile exactement au point voulu de la fente.

Les choses étant ainsi disposées devant l'observateur, l'image de l'étoile ayant un diamètre un peu plus grand que la largeur de la

fente, on peut voir la place qu'elle occupe, même si elle est sur la fente. Par suite, si l'observateur tient ses yeux fixés sur l'image de l'étoile pendant toute la durée de l'exposition, une demi-heure, une heure, deux heures même, il faut instantanément corriger à la main les plus légères irrégularités qui se produisent dans le mouvement du télescope, et maintenir ainsi l'image de l'étoile invariablement fixée sur la fente.

En outre, il fallait obtenir les photographies dans des conditions telles, qu'il fût possible ultérieurement de déterminer avec exactitude la valeur en longueurs d'ondes des positions occupées dans le spectre par les lignes stellaires.

Dans ce but, l'écran était pourvu de deux petits volets. L'un d'eux seul reste ouvert pendant que l'on prend la photographie de l'étoile.

Quand l'exposition est terminée, ce volet est fermé, et l'on peut ouvrir l'autre, qui permet de prendre sur la même plaque un second spectre dans un but de comparaison. Ce peut être le spectre solaire réfléchi par la lune, ou le spectre d'une étoile connue ou un spectre terrestre, ou même, attendant avec l'appareil le jour suivant, on peut prendre directement sur la plaque le spectre solaire.

Une fois ces spectres de comparaison obtenus, on détermine les longueurs à l'aide d'un appareil de mesure spécial relié à un microscope. Dans ce but, je me suis servi de l'excellente carte de l'ultra-violet dressée par M. Cornu et de ses déterminations, ainsi que de celles de M. Mascart sur les longueurs d'ondes du cadmium, de l'aluminium et du zinc. J'ai essayé plusieurs procédés photographiques, mais la grande sensibilité qu'on peut donner aux plaques de gélatine, aussi bien que le grand avantage qu'elles présentent d'être employées à l'état sec, m'ont conduit à adopter exclusivement cette méthode.

J'allais me plaindre du petit nombre de nuits suffisamment belles que l'on rencontre dans une année entière pour ces opérations, mais je m'arrête en me rappelant que, malgré les terribles inconvénients de notre climat, aucun pays ne contribue plus largement que le nôtre aux progrès de l'astronomie.

Avant d'exposer les résultats de mon travail, je vais m'efforcer de rendre visible pour vous une portion de la région ultra-violette du spectre.

En outre de leurs actions photographiques, les rayons ultra-violets possèdent une autre propriété qui les rend visibles pour nous. Certaines substances absorbent ces vibrations très rapides, et restituent l'énergie qu'elles ont reçue sous formes de vibrations

assez longues pour affecter nos yeux. Elles transforment en lumière visible cette énergie invisible. Cette propriété de la fluorescence se rencontre à un haut degré dans le sulfate de quinine et dans l'œsculine, substance qui existe dans l'écorce du marron (*Æsculus hippocastanum*). J'ai un petit écran qui a été enduit d'une solution de cette substance.

Le professeur Dewar a mis obligeamment à ma disposition un de ses creusets à l'arc électrique (*one of his electric-arc crucibles*). Je ne puis me dispenser de féliciter le professeur Dewar d'avoir imaginé une méthode aussi féconde d'analyse spectroscopique. Au lieu du dispositif optique habituel, j'emploie une lentille de quartz et un prisme de spath d'Islande, semblable à celui qui m'a servi dans mes recherches.

Je vais maintenant prier M. Cottrel de faire tomber sur l'écran la portion visible du spectre; même dans ces conditions, vous voyez combien sont brillantes les parties bleues et violettes du spectre. La portion du spectre à laquelle nous aurons affaire avec les étoiles se trouve pour la plus grande partie au delà. Si maintenant on place plus loin l'écran préparé à cet effet, vous voyez que l'énergie invisible des rayons subit une transformation qui nous permet de les percevoir. Dans ce creuset, nous avons des vapeurs de calcium et d'aluminium, et nous voyons maintenant non seulement la lumière ultra-violette, mais encore les lignes brillantes de ces substances dans cette région du spectre. (*A suivre.*)

RADIOPHONIE.

—

De la production du son par la force du rayonnement.

Note de M. A. Graham Bell (Extrait.)

« Au mois d'août dernier, dans un mémoire lu à l'Association américaine pour l'avancement des Sciences, j'ai décrit certaines expériences que j'ai faites avec M. Sumner Tainter, et qui nous ont conduits à construire un *photophone*, appareil pour la reproduction du son par la lumière. Nous avions annoncé que des disques minces d'un très grand nombre de substances *émettent des sons* lorsqu'on les soumet à l'action d'un rayon de lumière solaire à intermittences rapides. Le grand nombre des substances soumises à l'expérience m'a fait penser que le pouvoir d'émettre des sons dans de telles conditions devait être une propriété générale de la matière. Forcé

de partir pour l'Europe, je dus alors interrompre ces expériences. A Paris, j'eus l'idée de les reprendre sous une forme nouvelle, qui devait me permettre d'étudier les sons produits par les masses matérielles, et aussi de vérifier le principe général de la sonorité de la matière soumise à l'action d'un rayon de lumière intermittent. Pour y arriver, il fallait que la substance mise en expérience fût placée dans l'intérieur d'un vase transparent, en verre, par exemple, perméable à la lumière, mais arrêtant sensiblement le son. Ainsi la lumière pourrait pénétrer dans le vase, tandis que le son produit par les vibrations de la substance ne pourrait s'en échapper. Pour le percevoir, on mettrait l'oreille en communication avec l'intérieur du vase au moyen d'un tube acoustique.

Lors de mon retour à Washington, le 7 janvier, M. Tainter me communiqua le résultat des expériences qu'il avait faites dans mon laboratoire pendant que j'étais en Europe. Il avait d'abord étudié les propriétés d'un grand nombre de corps enfermés dans des éprouvettes, au seul point de vue de l'intensité des sons. Il arriva ainsi à constater que la ouate, la laine, la soie et les substances fibreuses en général donnent des sons bien plus intenses qne les corps durs et rigides, comme les cristaux ou les diaphragmes tels que ceux que nous avions pris d'abord. Comme la ouate blanche s'était montrée égale, sinon supérieure, à toutes les autres matières fibreuses blanches qu'il avait essayées jusque-là, il songea naturellement à la comparer à la ouate de couleur; mais, n'en ayant pas sous la main, il eut recours au noir de fumée pour teindre la ouate blanche. Le son se trouva tellement renforcé, que M. Tainter voulut opérer sur le noir de fumée seul, il mit donc dans une éprouvette une petite cuillerée de noir de fumée, qu'il soumit à l'action d'un rayon solaire intermittent; il obtint ainsi un son bien plus intense qu'aucun de ceux qu'il avait obtenus jusqu'alors. Il enfuma une glace et l'exposa au rayon intermittent, de manière que la face noircie fût tournée vers le soleil : le son produit fut assez intense pour être entendu, lorsqu'on prêtait l'oreille, de toutes les parties du laboratoire. Si l'autre face était tournée vers le soleil, le son devenait notablement plus faible. M. Tainter répéta toutes ces expériences devant moi dès que je fus de retour à Washington, afin de m'en faire vérifier les résultats.

En enfumant l'intérieur de la cavité conique et en l'exposant au rayon intermittent, avec son couvercle de verre remis en place, nous obtînmes des effets tout a fait surprenants. Le son était si intense, qu'il faisait réellement mal à l'oreille quand on appuyait

celle-ci contre l'extrémité du cornet acoustique. Mais les sons devenaient sensiblement plus forts lorsque nous mettions une toile métallique enfumée dans l'intérieur du récipient. Nous lançames le rayon intermittent dans un résonnateur que nous avions exposé à la fumée d'une lampe, et alors nous pûmes observer de curieuses alternances de son et de silence. Nous faisions d'abord tourner le disque interrupteur avec une très grande vitesse, puis nous le laissions peu à peu revenir au repos. On entendait d'abord un son musical très faible, dont la hauteur diminuait peu à peu, à mesure que les interruptions se ralentissaient. Quant à l'intensité de son produit, elle varia d'une manière très remarquable. A chaque instant il se produisait des renforcements secondaires, qui devinrent de plus en plus marqués à mesure que nous approchions de la hauteur normale du résonnateur. Lorsqu'enfin la fréquence des interruptions se trouva égale à celles des vibrations de la note fondamentale du résonnateur, le son devint si intense, que plusieurs centaines de personnes auraient pu l'entendre à la fois.

A l'époque où j'avais lu mon mémoire à l'association américaine, il m'avait été impossible de savoir si les corps rendus sonores par l'action directe du rayon solaire intermittent pouvaient reproduire les sons de la parole articulée sous l'action du rayon ondulatoire parti de notre transmetteur photophonique. On comprendra sans peine la difficulté qui m'avait arrêté, si l'on considère que les sons émis par les diaphagmes minces et les tubes étaient si faibles, que les corps sous cette forme ne pouvaient donner de sons perceptibles à une grande distance du transmetteur; d'un autre côté, à une faible distance, on ne pouvait non plus juger des effets produits par le transmetteur articulé, parce que la voix s'entendait directement à travers l'air. Mais les sons très intenses que donne le noir de fumée nous ont permis de démontrer que ce corps peut, dans le photophone articulant, être substitué au récepteur électriqe dont nous nous étions d'abord servis. Des mots et des phrases prononcées dans le transmetteur à voix basse ont été reproduits d'une manière intelligible par le recepteur de noir de fumée. Quant aux corps sensibles qu'il convient d'employer, nos expériences font voir que pour les solides, l'état physique et la couleur sont deux conditions, qui ont une influence marquée sur l'intensité des sons obtenus. Le maximum d'intensité s'obtient avec les corps de consistance lâche, poreuse et spongieuse, et avec ceux qui ont les couleurs les plus foncées ou les plus absorbantes. Les corps qui ont donné les meilleurs résultats jusqu'ici sont la ouate, la laine, les matières

fibreuses en général, le liège, l'éponge, le platine et les autres métaux à l'état spongieux, et le noir de fumée. Voici comment on peut essayer d'expliquer l'intensité des sons que donnent ces substances. Prenons, par exemple, le noir de fumée, corps qui s'échauffe sous l'action de tous les rayons, quel qu'en soit le degré de réfrangibilité. Je considère une masse de cette substance comme une sorte d'éponge dont les pores sont remplis d'air au lieu d'être pleins d'eau. Lorsqu'un rayon solaire tombe sur cette masse, les molécules de noir de fumée s'échauffent, et par conséquent se dilatent, ce qui fait contracter les pores compris entre elles. Cela chasse nécessairement au dehors une certaine quantité d'air, tout comme en pressant une éponge mouillée nous en faisons jaillir l'eau. La force avec laquelle a lieu cette expulsion de l'air doit être notablement accrue par la dilatation de l'air lui-même par suite de son contact avec les molécules échauffées du noir de fumée. Dès que la lumière cesse d'arriver, l'effet contraire se produit: les molécules de noir de fumée se refroidissent et se contractent, laissant ainsi de plus grands espaces entre eux, et l'air qui remplit ces espaces se refroidit aussi. Un vide partiel se produit, dans lequel l'air extérieur se précipite, comme l'eau se précipite dans une éponge que l'on cesse de comprimer avec la main. Ainsi se produit dans l'atmosphère une onde de compression toutes les fois qu'un rayon solaire vient tomber sur le noir de fumée et une onde de raréfaction toutes les fois que la lumière est interceptée. Cela nous permet de comprendre comment il se fait qu'un corps tel que le noir de fumée puisse déterminer dans l'air ambiant des vibrations sonores intenses, quoiqu'en même temps il ne communique qu'une très faible vibration à la masse solide ou au diaphragme sur lequel il repose.

M. Preece s'est demandé si, dans les expériences faites sur des diaphragmes minces, le son perçu était dû à la vibration du disque, ou, selon l'idée du professeur Hughes, à la dilatation et à la contraction de l'air contenu dans la cavité derrière le diaphragme. Dans un mémoire lu à la société royale le 10 mars, M. Preece décrit plusieurs expériences qui lui semblent prouver que les effets observés sont dus uniquement aux vibrations de l'air enfermé, tandis que les disques ne vibrent pas du tout. Il est évident pour M. Tainter et pour moi qu'avec les disques minces une vibration du diaphragme est réellement déterminée par l'action du rayon intermittent, indépendamment de la dilatation et de la contraction de l'air enfermé dans la cavité située en arrière du diaphragme.

Lord Rayleigh a démontré par le calcul qu'une vibration assez étendue pour produire un son appréciable, doit nécessairement résulter de l'action intermittente d'un rayon accompagné de chaleur, et il termine ainsi : « Nous sommes, je crois, en droit de con-« clure que rien ne s'oppose jusqu'ici à ce que nous admettions « que les sons en question sont dus à la flexion des plaques inégalement échauffées. Quelques expériences de M. Tainter semblent favorables à la théorie de lord Rayleigh et à celle de M. Preece. 1° Une petite bande fixée solidement au centre d'un diaphragme de fer est ensuite tendue perpendiculairement au plan du diaphragme. Lorsqu'on lance le rayon intermittent sur la bande, on peut entendre un son musical distinct en appliquant l'oreille au tube acoustique. Cela semble indiquer un mouvement rapide de dilatation et de contraction de la substance soumise à l'expérience.

La liste des corps solides sur lesquels j'ai fait des expériences est trop longue pour que je la donne ici; il me suffit de dire que je n'ai pas encore trouvé un seul corps solide qui n'ait donné de son lorsque l'expérience était faite dans des conditions convenables. Les sons produits par les liquides sont bien plus difficiles à constater que ceux rendus par les solides. Le pouvoir absorbant considérable de la plupart des liquides aurait pu nous porter à présumer des vibrations intenses lorsque le rayon intermittent vient les frapper; mais le nombre des liquides sonores que nous avons pu trouver jusqu'ici est fort restreint, et les sons qu'ils donnent sont si faibles que, pour les entendre, il a fallu réunir la plus grande attention et les conditions expérimentales les plus favorables. Voici comment je procède. Je remplis une très longue éprouvette du liquide que je veux étudier, et j'en coiffe l'orifice avec un tube de caoutchouc flexible, qui descend assez bas pour empêcher la lumière d'arriver à la couche de vapeur qui se trouve au-dessus du liquide. Je me prémunis également contre toute réflexion par le fond de l'éprouvette. Je concentre ensuite un rayon solaire intermittent sur le milieu de la colonne liquide, en me servant pour cela d'une lentille de grand diamètre.

L'eau pure n'a pas donné de son sensible; l'eau teintée d'encre, l'éther sulfurique, l'ammoniaque, l'ammonio-sulfate de cuivre, l'encre ordinaire, l'indigo dissous dans l'acide sulfurique, le chlorure de cuivre ont rendu un son faible, mais distinct. Les vibrations sonores s'affaiblissent toujours beaucoup en passant des liquides aux gaz, et il sera peut-être possible de trouver un mode d'expérimentation qui donne de meilleurs résultats en transmet-

tant les vibrations du liquide à l'oreille par l'intermédiaire d'une verge solide.

Expériences sur les gaz. — Les vapeurs des substances suivantes ont donné des sons intenses sous l'action du rayon intermittent: vapeur d'eau, gaz d'éclairage, éther sulfurique, alcool, ammoniaque, amylène, bromure d'éthyle, diéthylamine, mercure, iode, peroxyde d'azote. Ce sont ces deux derniers corps qui ont donné les sons les plus intenses.

Des corps qui peuvent remplacer le sélénium dans les récepteurs électriques. — M. Tainter avait eu l'idée que le grand trouble moléculaire produit dans le noir de fumée par l'action d'un rayon solaire intermittent devait déterminer un trouble égal dans un courant électrique qui le traverserait, de sorte que le noir de fumée pourrait peut-être remplacer le sélénium dans un récepteur électrique. Cette conjecture s'est vérifiée, et l'importance de cette découverte est énorme, surtout si l'on considère le prix élevé de substances aussi rares que le sont le sélénium et le tellure. Voici la forme d'élément de noir de fumée qui nous a semblé la meilleure. On dépose une couche d'argent sur une lame de verre, et on trace sur cette couche mince une ligne en zigzag qui partage la surface métallique en deux parties séparées, présentant la forme de deux peignes dont les dents seraient entrelacées.

Chacune de ces parties est munie d'une armature qui permet de la rattacher à volonté à un circuit voltaïque. On étend alors sur toute la surface une bonne couche de noir de fumée, qui remplit les interstices entre les dents des deux peignes d'argent. Lorsque cet élément de noir de fumée est mis en communication avec un téléphone et une pile, et qu'on le soumet à l'action d'un rayon solaire intermittent, le téléphone rend un son musical intense. Ce résultat semble dû plutôt à l'état physique qu'à la nature de la substance conductrice dont on se sert, car les métaux à l'état spongieux donnent des effets semblables. Ainsi, lorsqu'un courant électrique traverse de l'éponge de platine exposée à un rayon solaire intermittent, un téléphone placé dans le même circuit donne un son musical distinct. Dans tous ces cas, en ajoutant au circuit une bobine d'induction, on accroît l'intensité du son; de plus, les éléments sensibles peuvent servir à reproduire la parole articulée aussi bien qu'à donner des notes musicales. Le noir de fumée donne encore des sons intenses lorsqu'il est soumis à l'action d'un courant électrique intermittent; il peut servir de récepteur téléphonique pour la reproduction de la parole par l'électricité.

Voici encore une disposition commode de l'élément de noir de fumée. Lorsqu'on fait passer un courant intermittent à travers le noir de fumée, ou que l'on concentre sur cet élément un rayon solaire intermittent à travers la plaque de verre, on peut entendre un son intense en appliquant l'oreille contre le tube acoustique. Si l'on fait agir simultanément la lumière et le courant électrique, on entend deux notes musicales, qui produisent des battements lorsqu'elles ont à peu près la même hauteur. On pourrait sans doute, avec une disposition convenable, produire une interférence de sons complète.

De la mesure des effets sonores produits par différentes substances. — Lorsqu'un rayon de lumière est concentré par une lentille, il est toujours possible de calculer l'affaiblissement qu'il subit à partir du foyer lorsque la distance s'accroît. Par conséquent, si nous pouvons trouver à quelles distances du foyer deux corps différents donnent des sons également intenses, nous pourrons calculer leurs pouvoirs sonores relatifs.

M. Tainter a fait des expériences préliminaires pour trouver à quelle distance du point focal d'une lentille le son produit par une substance cesse d'être entendu. Quelques-uns des résultats auxquels il est arrivé peuvent donner une idée des différences énormes qui existent à cet égard entre les différents corps. Les distances varient d'un corps à l'autre entre des limites énormes d'un mètre cinquante pour le diaphragme de zinc, elle est de dix mètres pour le noir de fumée.

Convaincu, d'après ces expériences, que ces recherches devaient donner des résultats précieux, M. Tainter a imaginé un appareil pour étudier les intensités relatives des sons. Voici en quoi il consiste :

Un rayon lumineux est reçu par deux lentilles pareilles qui concentrent la lumière de chaque côté du disque interrupteur. Les deux corps dont on veut comparer les pouvoirs sonores sont mis dans les récipients et disposés de manière à exposer à l'action du rayon des surfaces égales ; ces récipients communiquent par des tubes flexibles, de même longueur, avec le tube acoustique commun. Les récipients sont posés sur de petits chariots que l'on peut faire glisser le long de règles graduées. Les rayons lumineux qui traversent le disque interrupteur sont arrêtés tour à tour par les oscillations d'un pendule. De cette façon, les corps donnent alternativement un son musical. On maintient un des récipients au même point sur sa règle, tandis qu'on rapproche ou qu'on éloigne

l'autre du foyer de son rayon jusqu'à ce que l'oreille juge que les sons donnés par les deux corps ont la même intensité. On note alors les positions respectives des deux récipients.

Une seconde méthode est fondée sur la production d'une interférence des sons.

Une troisième consiste à comparer l'intensité d'une note produite par l'action de la lumière avec l'intensité d'une note de même hauteur produite par l'action de l'électricité.

(*A suivre.*)

SCIENCE ÉTRANGÈRE.

PHILOSOPHICAL MAGAZINE.

— BOHUSLAR BRAUNER et J. WATTS. — *Volume spécifique des oxydes*. — Les auteurs, après avoir déterminé les volumes spécifiques des oxydes rapportés à un atome de métal et en avoir fait un tableau d'après les séries de Mendelejeff, remarquent que dans chaque série ce volume va en augmentant d'une extrémité à l'autre. — Le volume minimum est celui de la lithine, le maximum est celui de l'oxyde d'uranium. Ils ont calculé le volume occupé par l'oxygène, en admettant que dans la combinaison le volume du métal reste constant; il suffit donc de retrancher le volume du métal de celui de l'oxyde. Ce calcul pour les divers éléments conduit aux résultats suivants :

1° Dans les bases énergiques le volume de l'oxygène est négatif ; 2° dans les oxydes des métaux lourds et des métalloïdes, le volume est positif ; 3° les métaux terreux se combinent à l'oxygène sans changement appréciable de volume ; ils établissent ainsi une transition entre les acides et les bases ; 4° le volume spécifique de l'oxygène est d'autant plus fortement négatif ou positif que le volume spécifique du métal est plus grand ou plus petit.

La valeur négative du volume d'oxygène est d'autant plus grande que la base est plus fortement électro-positive ; le maximun des valeurs négatives correspond environ au cæsium, le maximum des valeurs positives est voisin du fluor. Le volume de l'oxygène donne donc dans certaines limites une mesure de l'affinité du métal pour l'oxygène.

— W. HOLTZ. — *Accroissement des dangers de la foudre. Ses causes probables* (*ibid.*). — En 1869, Von Ryold comparant le

nombre des orages et des coups de foudre observés en Bavière, crut pouvoir expliquer l'augmentation des derniers par celle des premiers. Dans ces dernières années on a fait un relevé du nombre des bâtiments foudroyés : Gutwaner pour le royaume de Saxe (1873) ; Cehlefeld pour le Sleswig Holstein (1875) ; von Hülsen pour la Saxe prussienne (1877) ; mais sans faire de comparaison avec le nombre des orages.

La question cependant présente de l'intérêt, puisque Kuhn a cru reconnaître une périodicité dans la fréquence des orages.

L'auteur a fait cette comparaison et déterminé la variation des *dangers de la foudre* calculés en divisant le nombre des coups de foudre par le nombre total des bâtiments. Dans les tables suivantes on a comparé la moyenne des quatre premières années prise par unité à celle des quatre dernières.

	Variation du nombre des orages.			Variation des dangers de la foudre		
	dep. 1854	dep. 1862	dep. 1870.	dep. 1854	dep. 1862	dep. 1870
Allemagne O.	1,15	1,35	1,05	2,64	2,51	1,05
Allemagne E.	0,97	1,15	0,88	2,86	2,69	1,45
Allemagne N.	1,1	1,31	0,97	2,67	2,84	1,26
Allemagne S.	1,04	1,21	1	2,85	2,11	0,99
Allemagne en général	1,07	1,27	0,98	2,75	2,57	1,12
Autriche.	0,88	0,79	0,97	1,75	1,24	1,06
Suisse		1	1,03	2,07	1,83	1,12

La comparaison de ces tables montre que le nombre d'orages n'a pas sensiblement augmenté, il aurait plutôt subi une diminution, tandis que les risques de la foudre augmentent d'autant plus rapidement que la comparaison porte sur des années plus éloignées de nous. Il faut donc chercher ailleurs que dans l'atmosphère la raison de cet accroissement. Il provient peut-être du déboisement et de l'augmentation des chemins de fer, causes qui attirent les orages sur les villes et les villages ; on pourrait aussi l'attribuer à l'emploi de plus en plus général de pièces métalliques dans les toitures et les constructions, à l'accroissement du nombre de tuyaux de conduite de gaz, eau, etc., enfouis dans le sol, et à la destruction des arbres dans les endroits habités. Les dégâts ont, en tenant compte de la variation du nombre des bâtiments, augmenté dans cette période, dans le rapport de 1 à 4. Les mêmes causes devant continuer à agir dans le même sens ; il est nécessaire de prendre des précautions pour conjurer ces dangers. Il faut augmenter le nombre des paratonnerres, conserver le plus possible d'arbres dans les centres de populations, limiter au nom-

bre strictement nécessaire les pièces métalliques dans les constructions et les disposer de façon qu'elles soient le moins dangereuses possible.

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

Séance du lundi 30 mai 1881.

Mémoire sur la température de l'air à la surface du sol et de la terre jusqu'à 36 *mètres de profondeur, ainsi que sur la température de deux sols, l'un dénudé, l'autre couvert de gazon, pendant l'année* 1880, *et sur la pénétration de la gelée sous ces deux sols,* par MM. Edm. Becquerel et Henri Becquerel. — Le mémoire renferme d'abord les tableaux relatifs aux observations de température dans l'air, au nord, à 10m,7 au-dessus du sol du Muséum et au haut d'un mât à 10 mètres au-dessus du premier. Les moyennes trimestrielles et annuelles déduites des maxima et des minima indiquent une température moyenne un peu plus élevée en été qu'en 1879, et un printemps et un automne relativement chauds (11°,71 au printemps et 11°,47 en automne) ; mais l'hiver exceptionnel de décembre 1879, janvier et février 1880, qui a donné une moyenne de 0°,5 au-dessous de 0°, a influé sur la moyenne annuelle, 10°,37, inférieure à la moyenne générale pour Paris, bien qu'un peu au-dessus de celle de 1879, qui n'avait été que de 9°,96. Le mémoire renferme ensuite les résultats des observations faites sous des sols dénudés et gazonnés, à des profondeurs variables de 0m,05 à 0m,60, le matin et le soir, chaque jour de l'année ; mais, pendant les trois mois de l'hiver rigoureux qui a sévi cette année, l'étude des variations de la température dans le sol présente un intérêt exceptionnel. En ce qui concerne les températures sous les sols gazonnés ou dénudés, on peut distinguer deux périodes : la première, du 26 novembre 1879 au 29 janvier 1880, pendant laquelle le froid a été très intense, et la terre couverte de neige ; la seconde, qui s'étend du 30 décembre 1879 au 15 février 1880, où l'abaissement de température a été moins grand que dans la première période, mais où la terre n'était plus protégée par la neige. Dans la première période, les effets de la gelée dans l'air ont été désastreux pour la végétation, mais la terre, garantie par une couche de neige de 0m,25 d'épaisseur environ, n'a ressenti que faiblement cet abaissement de température. Dans la seconde, au contraire, le

froid a été celui de nos hivers moyens, et cependant la gelée a pénétré jusqu'à $0^m,60$ de profondeur au moins.

Première période. — Le 26 novembre, a commencé une série non interrompue de gelées qui a duré jusqu'au 28 décembre à 6 heures du soir; le 10 décembre le thermomètre dans l'air s'est abaissé à — 20°,75 dans notre observatoire; au-dessus des points où sont enfoncés les câbles thermo-électriques, la température de l'air a été de — 23°.

Seconde période. — Dans les premiers jours de janvier 1880, à la suite du dégel qui a commencé le 28 décembre, la température s'est élevée et a présenté un maximum de 11°,2 le 2 janvier, puis est descendue à près de — 10° le 28 et le 29 du même mois. Du résultat des observations on peut conclure que la propagation de la gelée se fait moins vite sous le sol gazonné que sous le sol dénudé. Il résulte encore de l'ensemble de ces observations que chaque couche du sol est soumise à l'influence de deux effets calorifiques : l'un, dû aux variations de températures extérieures; l'autre, dû à l'action des couches profondes qui tendent à donner à celles-ci une température constante, comme on l'observe à partir d'une certaine profondeur. Quant à l'amplitude de l'oscillation thermométrique qui est la conséquence de ces effets complexes, lorsqu'il n'y a aucune influence perturbatrice, telle qu'une infiltration d'eau, elle est d'autant moindre que la profondeur de la couche est plus grande.

— *Sur la rage.* Note de M. L. PASTEUR, avec la collaboration de MM. CHAMBERLAND, ROUX et THUILLIER. — En rapprochant les symptômes extérieurs de cette maladie de certaines observations histologiques faites sur le cerveau de personnes ou d'animaux morts de rage, et en considérant qu'on n'a pas, jusqu'à présent, communiqué l'affection par l'inoculation du sang des rabiques, on a été porté à penser que le système nerveux central et de préférence le bulbe qui joint la moelle épinière au cerveau et au cervelet sont particulièrement intéressés et actifs dans le développement du mal. M. Pasteur annonce à l'Académie que ses expériences semblent confirmer cette doctrine. A diverses reprises, et souvent avec succès, il a inoculé le bulbe rachidien, et même la portion frontale d'un des hémisphère et le liquide céphalo-rachidien. Dans ces conditions la rage a eu les durées d'incubation habituelles. Le siège du virus rabique n'est donc pas dans la salive seule. Le cerveau le contient et on l'y trouve revêtu d'une virulence au moins égale à celle qu'il possède dans la salive des enragés. M. Pasteur

se borne à ce court exposé, parce qu'il n'a d'autre but aujourd'hui que de prendre date pour la connaissance d'une nouvelle méthode de recherches dont la fécondité d'application n'échappera à personne.

— *Sur un moyen nouveau d'accélérer le service des écluses de navigation.* Note de M. A. DE CALIGNY. — Il y a des canaux où, pour faire sortir d'eux-mêmes les bateaux de l'écluse au bief d'aval, on perd beaucoup d'eau en ouvrant les ventelles des portes d'amont. Or, il suffit, quand le tuyau de conduite débouche dans le sas près de ces portes, de manœuvrer comme si l'on voulait remplir l'écluse. On sait en effet, par expérience, qu'en faisant descendre une petite quantité d'eau du bief supérieur on en fait entrer beaucoup du bief d'aval dans le sas quand celui-ci est au niveau de ce bief. Or, elle agira par pression latérale derrière le grand bateau chargé, et d'une manière d'autant plus efficace que bientôt celui-ci s'engagera sur le seuil des portes d'aval et bouchera presque entièrement le passage. Ce système n'a pas seulement pour but l'épargne de l'eau, même dans le cas où l'on n'emploie pas de grandes oscillations combinées avec un bassin d'épargne; mais il repose sur un principe nouveau, en substituant des pressions latérales aux percussions employées sur certains canaux pour faire sortir de lui-même un grand bateau chargé de l'écluse au bief d'aval. C'est surtout pour les écluses dites *jumelles*, à deux sas parallèles séparés par un terre-plein, que l'application de ce système sera la plus intéressante.

— *Sur les* goniolina *d'Orb.* Note de MM. G. DE SAPORTA et A.-F. MARION. — Les *goniolina* de d'Orbigny sont des corps ovoïdes, en forme de strobile arrondi au sommet et supporté par un pédoncule cylindrique rarement conservé, mais bien visible sur quelques échantillons. Ces corps correspondent à des moules résultant du remplissage de la cavité laissée dans les sédiments par l'organe lui-même après sa destruction, et ils s'offrent parfois aussi à l'état de demi-relief par suite d'un phénomène de fossilisation dont certains végétaux charnus ou coriaces ont fourni de nombreux exemples. Ces fossiles ont été rapportés anciennement par Roemer et d'Orbigny, plus récemment par Buvignier et par M. de Loriol, au règne animal. On a cru reconnaître en eux tantôt des foraminifères, tantôt des bryozoaires ou des tuniciers. Ils ont été enfin rattachés aux échinodermes et décrits comme des crinoïdes, sous le nom de *goniolina geometrica*. Nous devons faire observer que ces diverses assimilations ne sont basées sur aucun caractère pro-

bant. D'après les recherches faites par les auteurs, il semble bien difficile, sinon impossible, de repousser l'origine végétale des *goniolina* et de ne pas considérer le *goniolina geometrica*, seule espèce qui ait été encore signalée, comme représentant le fruit agrégé d'une spadiciflore jurassique, dont l'affinité avec les pandanées n'a rien en soi que de fort naturel, quoique l'on ne puisse songer à proposer aucune assimilation directe entre un type fossile depuis si longtemps disparu et les spadiciflores les moins éloignées de l'époque actuelle.

— *Sur les spectres phosphorescents discontinus observés dans le vide presque parfait.* Note de M. W. Crookes. — M. Crookes étudie les spectres phosphorescents discontinus obtenus dans le vide le plus parfait avec un grand nombre de substances; il constate : Que l'alumine précipitée de l'alun par l'ammoniaque se comporte comme le rubis, donnant une lumière cramoisie et le spectre observé par M. Becquerel. L'auteur passe en revue les oxydes métalliques, et constate, pour chacun d'eux, la nature des teintes et les accidents variés auxquels leur phosphorescence donne lieu. Les diamants ont une très vive phosphorescence, généralement bleue. Plusieurs substances semblent dépourvues de phosphorescence; telles sont : l'oxyde de didyme, l'acide stannique, les oxydes de fer, de chrome, de cérium, la baryte anhydre, la thorine. Enfin, M. Crookes annonce que ses études l'ont conduit à découvrir des traces de corps nouveaux qu'il croit pouvoir signaler comme des indices certains de l'existence de métaux inconnus qu'il s'occupe à isoler.

M. Edm. Becquerel, rappelle, à propos de la communication de M. Crookes, qu'il a étudié avec détail, au spectroscope, la composition de la lumière émise par les corps phosphorescents placés dans le phosphoroscope, et notamment par l'alumine naturelle ou artificielle, ainsi que par beaucoup de minéraux, qu'il a déjà signalé un grand nombre des faits observés par M. Crookes dans des tubes vides, et qu'il a montré le parti que l'on pouvait tirer de l'analyse spectrale de la lumière de phosphorescence pour la recherche de la nature et de l'état physique des différents corps.

— *Nouvel interrupteur pour les bobines d'induction.* — Note de M. M. Deprez. — Nous donnerons cette note tout entière dans notre prochaine livraison.

— *Sur le miroir conique. Réponse à une communication de* M. Pifre. Mémoire de M. Mouchot. — « Vers 1794, Robert présentait à l'institut, en vue de fondre les métaux et minerais, un miroir à facettes

mobiles, dont les zones, ne superposant qu'en partie leurs foyers respectifs, donnaient un foyer résultant trop long. A ces zones polyédriques, M. Pifre a substitué des zones tronconiques, sans essayer de corriger le défaut capital du miroir de Robert. J'indique un miroir à génératrice brisée supérieur aux précédents, puisqu'il a même foyer que chacune de ces zones; puis, je prouve que, à égalité de surface d'insolation et de foyer, le miroir tronconique normal l'emporte de tous points sur ce dernier; c'est-à-dire qu'il est plus puissant, plus léger, plus facile à construire et à gouverner; qu'il chauffe davantage le pied de la chaudière et que seul il se prête à d'importantes combinaisons.

— *Caractères distinctifs des trois couleurs fondamentales.* Note de M. A. Rosenstiehl. Les couleurs primaires, c'est-à-dire celles qui correspondent aux sensations fondamentales, possèdent, par leur définition même, les propriétés suivantes : Par leur mélange deux à deux elles produisent toutes les couleurs perceptibles pour notre œil. Elles produisent en même temps la sensation du blanc à un degré moindre que les autres couleurs. La sensation du blanc pur résulte de l'excitation égale des trois sensations fondamentales.

— *Sur l'essence de serpolet.* Note de M. P. Febve, présentée par M. Berthelot. L'essence de serpolet, jusqu'à ce jour, ne paraît avoir été l'objet d'aucune étude suivie. J'ai examiné avec soin un échantillon très pur. Une première distillation a séparé le liquide en deux produits. Le premier, soumis à la distillation fractionnée, a passé presque entièrement entre 175° et 180°. C'est un liquide incolore, doué d'une odeur de citron, ayant une densité 0,873 à 0°, et un pouvoir rotatoire très faible. Sa densité de vapeur, déterminée à 192°,5 sous la pression 748 millim., a été trouvé égale à 4,78. Le second est un corps bouillant régulièrement à 233°-235°. C'est un liquide incolore, huileux, d'une odeur piquante, rappelant celle de l'essence génératrice. Il ne se solidifie pas dans un mélange de sel et de glace. La densité de ce composé oxygéné, prise à 0°, est égale à 0,988.

— *Sur les microzymas géologiques, réponse à une récente communication de* MM. Chamberland et Roux. Note de M. A. Béchamp. — M. Pasteur a présenté à l'académie, dans la séance du 16 de ce mois, une note par laquelle MM. Chamberland et Roux nous apprennent que sur l'invitation de M. Pasteur, ils ont institué des expériences dont le résultat les a portés à affirmer que les *Microzyma cretæ* n'existent pas. A ces expériences j'oppose les miennes : elles m'ont permis de dessiner ces Microzymas et d'obtenir avec

leur concours de l'alcool, de l'acide acétique, de l'acide lactique et de l'acide butyrique. Je ne veux pas, incidemment, discuter des résultats négatifs ; j'aurai l'occasion de le faire lorsque je publierai l'ensemble des expériences auxquelles j'ai consacré les fonds que l'académie m'a fait l'honneur de mettre à ma disposition pour l'étude des Microzymas géologiques.

— *Sur un vanadate de plomb et de cuivre du Laurium.* Note de M. F. Pisani. — Parmi les minéraux du Laurium, localité célèbre par quelques espèces curieuses qu'on y a rencontré, M. Pisani a trouvé un vanadate de plomb cuprifère intéressant. Le minéral se présente en croûtes plus ou moins cristallines, ou en enduits, souvent à structure mamelonnée, sur un quartz massif dans lequel il y a de la galène parsemée en petite quantité, ainsi que des enduits de malachite et quelquefois du calcaire. Lorsque la matière est bien cristalline, la couleur est d'un noir verdâtre, et, quand elle est moins cristalline ou en enduits, sa couleur est d'un vert olive plus ou moins clair. Poussière jaune, un peu verdâtre. Les cristaux étant successivement petits, quoique nets, n'a pu en déterminer la forme avec assez de certitude. En regardant à la loupe ou sous un grossissement faible, on distingue nettement des triangles isocèles assez aigus, parfois des rhombes, et l'ensemble a l'aspect d'un prisme obtus, assez court, surmonté d'un dôme comme dans la descloizite, ou bien rappelle un octaèdre rectangulaire aigu. L'analyse qui en a été faite conduit à la formule $(Pb, Cu)^3 Vd$, comme dans l'*eusynchite* ou la *tritochorite*, si l'on considère le peu de chaux et l'eau comme provenant de la gangue. Ce serait donc une eusynchite cuprifère, mais contenant des équivalents égaux de plomb et de cuivre, comme dans la psittacinite et la mottramite.

— *Sur l'existence du terrain cambrien à Saint-Léon et Châtelperron (Allier).* Note de M. A. Julien. — *Conclusion de l'auteur.* — En résumé, en nous fondant sur l'identité absolue des éléments de ce terrain avec les roches cambriennes de l'Auvergne, sur l'antériorité de ce terrain aux éruptions de granite amphibolique, de diorite et de pegmatite, sur l'étonnante ressemblance des phénomènes géologiques qu'offre cette région avec ceux que l'on peut observer dans la région cambrienne qui va du lac d'Aydat à Pradas, nous en concluons que le lambeau de terrain de transition visible à Saint-Léon et à Châtelperron n'est ni silurien ni dévonien, mais qu'il date de l'époque cambrienne.

———

BULLETIN DE L'ÉTAT CIVIL DE LA VILLE DE PARIS

Du 27 mai au 2 juin 1881.

Population d'après le recensement de 1876 : 1,988,806 habitants.

Mariages 443

Naissances. — Total. 1,335

Par sexes	Masculin. . .	688	Par rapport aux mariages	Légitimes.	976
	Féminin . . .	647		Illégitimes reconnus. . . .	68
				Illégitimes non reconnus .	291

Décès. — Total. 1,228

Par sexes	Masculin. . .	646	Par âges . .	De 0 à 5 ans., ...	356
	Féminin . . .	582		Au-dessus de 5 ans. . .	872

PAR CAUSES :

Fièvre typhoïde	38
Variole	21
Rougeole	22
Scarlatine	14
Coqueluche	16
Diphtérie, croup	58
Dysenterie	1
Érysipèle	9
Infections puerpérales	7
Autres affections épidémiques	»
Méningite	65
Phthisie pulmonaire	199
Autres tuberculoses	17
Autres affections générales	92
Malformations et débilité des âges extrêmes	57
Bronchite aiguë	38
Pneumonie	111
Athrepsie ou (gastro-entérite) des enfants nourris au biberon et autrement	48
Au sein et mixte	29
Inconnu	6
Autres maladies de l'appareil.	
Cérébro-spinal	106
Circulatoire	62
Respiratoire	69
Digestif	58
Génito-urinaire	28
De la peau et du tissu lamineux	4
Des os, articulations et muscles	4
Après traumatisme par fièvre inflammatoire	»
Fièvre infectieuse	»
Épuisement	»
Causes non définies	»
Morts violentes	44
Causes non classées	5

TOTAL. . . . . 1,228 — Contre. . . . 1,006 de la semaine précédente.

Le rédacteur-Gérant : F. MOIGNO.

Saint-Denis. — Imp. CH. LAMBERT, 17, rue de Paris.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

AVIS.

SOCIÉTÉ ANONYME DU *COSMOS-LES-MONDES*.

Messieurs les Actionnaires de la Société anonyme du *Cosmos-les-Mondes*, sont convoqués en *Assemblée générale* EXTRAORDINAIRE, pour le jeudi 7 juillet prochain, à 10 heures du matin, au Siège social, 38, rue de la Sourdière, à Paris.

ORDRE DU JOUR :

1° Discussion d'une proposition de dissolution et de liquidation anticipées, déposée par un nombre d'actionnaires représentant plus du quart du capital social ;

2° Déclaration, s'il y a lieu, de la dissolution de la Société ;

3° En cas de dissolution, nomination du ou des liquidateurs.

Paris, le 11 juin 1881.

LE CONSEIL D'ADMINISTRATION.

— *Bec de gaz Siemens.* — On installe en ce moment place du Carrousel, à l'entrée des bureaux de la ville, un bec Siemens de forte dimension. Les parisiens pourront donc enfin juger de *visu* de la valeur de cet éclairage dont nous avons entretenu nos lecteurs dans le numéro du 7 avril dernier, (t. 64, p. 537).

— *Puits magique.* — On signale à Atchison (Kansas), un puits artésien qui donne de l'eau douce et de l'eau salée. Un long tube qui descend jusqu'au fond du puits, pénètre jusqu'à une nappe salée, tandis qu'un autre plus court ne descend que jusqu'à une veine d'eau douce (*Fortsch. der Zeit.*).

— *Sur l'innocuité de certaines viandes trichinées.* — La *Gazette médicale* publie une note de M. le docteur PENNETIER, de Rouen, relatant des expériences dont le résultat est que la viande trichinée est inoffensive lorsque, au moment de l'absorption, les trichines sont mortes dans leurs kystes. Cette conclusion n'a rien qui nous surprenne.

— *Singulière perturbation électrique.* — Nous trouvons dans *La lumière électrique* un épisode assez inattendu de la campagne

actuelle de Tunisie : Un téléphone se trouvait installé entre la station de Souk-el-Arba et celle de Medjez-el-Bab. Tout à coup le télégraphe a cessé de fonctionner entre les deux stations. On a cru d'abord que l'interruption était due à l'hostilité des indigènes, mais on a fini par apprendre qu'elle avait été causée par un fait singulier et certainement sans précédent. Le télégraphiste, envoyé avec une escorte de cavaliers, a trouvé un énorme serpent enroulé autour du fil et du poteau, et qui détournait ainsi la conductibilité de la ligne. Pendant cette interruption d'un nouveau genre, les deux stations ont cependant pu communiquer au moyen d'un fil téléphonique. S'il n'y a pas d'erreur dans cette relation, il faut avouer que la Tunisie fournit des serpents d'une assez jolie taille. — C. M.

— *Coloration du bois blanc.* — Voici une bonne recette pour teindre le bois en couleur *noyer :* Pour un litre d'eau, prendre 30 grammes terre de Cassel impalpable et 20 grammes potasse d'Amérique ou de cendre gravelée et faire bouillir pendant un quart d'heure. — Pour le *vieux chêne,* pour 1 litre d'eau, prendre 30 grammes de terre de Sienne naturelle et 30 grammes terre d'ombre calcinée, 20 grammes potasse. — *Chêne demi-foncé,* mettre de la terre d'ombre naturelle à la place de la terre d'ombre calcinée; faire toujours bouillir un quart d'heure — *Ébène,* étendre simplement du pyrolignite de fer avec un pinceau.

(Communiqué à la *Revue chronométrique*, par M. H. G., de Nantes.)

— *Effets du tabac.* — A l'avant dernière réunion de l'Académie de médecine, M. Jules Guérin, à propos d'un rapport sur une demande de la Société contre l'abus du tabac, fait remarquer que ce n'est point simplement l'abus du tabac qui peut nuire à la santé, mais même son usage. Tous les fumeurs, en effet, présentent une coloration caractéristique de la face; ils ont fréquemment des maladies et leur santé éprouve toujours de cet usage une atteinte plus ou moins sérieuse.

Il en est de même aussi des priseurs qui, lorsqu'ils prisent trop largement, ont des tremblements dans les membres; il en est d'autres qui toussent au point qu'il y a des cas où l'on a cru à des lésions du larynx ou des bronches. Ces lésions cessaient aussitôt que cessait l'emploi du tabac.

Enfin, ce qui démontre que la fumée de tabac envahit tous les organes, c'est qu'à l'autopsie de ceux qui ont abusé de la plante de Jean Nicot, on constate que leurs os ont presque la couleur caractéristique des pipes fumées depuis longtemps, ils sont culottés ! ! !

horresco referens. Il est vrai que M. J. Guérin ne s'est pas permis cette expression de la langue verte, mais il l'a si bien fait entendre d'une façon détournée qu'elle a été répétée dans tous les coins de la salle.

Nécrologie. — LITTRÉ. — Il était né en 1801 et est mort le 2 juin 1881. C'était un travailleur intrépide, mais nullement un génie ; non seulement il n'a jamais rien inventé, mais on peut dire qu'il n'a même rien cherché. C'était un accumulateur, un entasseur de faits; il est allé même plus loin, en se faisant l'apôtre, l'oracle de la philosophie positive, il a fatalement exclu de tout esprit scientifique du domaine des sciences pour les réduire non pas seulement *à posteriori* mais *à priori* à des amas de faits incohérents et de lois sans causes et sans raison d'être. Toute la philosophie de Littré est contenue dans ces quelques lignes de son discours de réception à la loge maçonnique de *La Clémente amitié*. « La notion de Dieu ou des dieux est arrivée jusqu'à nous sous deux formes : l'une historique, l'autre philosophique... Que faut-il penser de la forme historique? Une révélation est un miracle ; or il n'est pas de science qui accepte le miracle. *Aucune science ne le nie en principe*; mais aucune science ne l'a jamais rencontré comme un fait. (Quoi, pas même l'histoire qui surabonde de miracles !) Que faut-il penser de la notion de la cause première? Aucune science ne nie une cause première, *n'ayant jamais rien rencontré qui la démentît*, mais aucune ne l'affirme, n'ayant jamais rien rencontré qui la lui montrât. » On le voit c'est de la négation pure, du nihilisme. Le miracle est possible, la cause première peut exister; mais rien n'affirme, comme rien ne nie le miracle et la cause première. Le monde surnaturel, la vie future, l'immortalité sont peut-être de grandes réalités, mais ils sont l'incognoscible, l'inaccessible, auquel on ne doit même pas penser qu'il faut reléguer malgré toute leur réalité possible et grandiose dans le monde des chimères. J'en demande bien pardon à Littré (que j'estimais, que j'aimais, parce qu'il était honnête, qui avait de grandes qualités morales plus naturelles qu'acquises, conséquences heureuses de la vie de travail), mais cette philosophie nihiliste est en réalité celle de l'autruche qui se croit à l'abri du danger parce que, pour ne pas le voir, elle a caché sa tête et ses yeux dans un creux ou dans un trou. Oui, c'est bien la philosophie de l'autruche que de repousser toute idée d'immortalité et de fin dernière par cette sotte fin de non recevoir : « L'opinion concernant la perpétuité des indi-

vidus après la mort pouvait être vraie... Mais la *sience* (la science, les faits et les lois sans cause!!!) n'a pu constater aucun fait quelconque de vie après la mort. Tout homme de bon sens n'hésitera pas un instant à déclarer que cette profession de foi : « *On ne nie pas qu'une cause ultérieure soit derrière, mais on n'a jamais passé de l'autre côté!* ne soit pas l'abjuration de la raison, le *nihilisme* le *riennisme*. Et ce fut tout Littré, en dehors de l'érudition.

Dans les dernières années de sa vie, Littré fut en relation assez intime avec un des plus étonnants pêcheurs d'hommes ou d'âmes de notre temps, le révérend père Millériot de la compagnie de Jésus, mort hélas avant qu'il eût pu vaincre les résistances du noble vieillard, qui ne s'offensa jamais de ses invitations pressantes jointes à celles de son épouse et de sa fille modèles admirables de foi et de piété. Littré a parlé lui-même en termes très convenables dans un article récent, inséré par lui sous ce titre *Pour la dernière fois*, dans la *Revue positive*, de ces appels à la foi dont il était l'objet.

« Certaines âmes pieuses se sont intéressées à mes dispositions intimes. Il leur a semblé que, n'étant point un contempleur absolu du christianisme et lui reconnaissant avec insistance des grandeurs et des bienfaits, il y avait en mon cœur des cordes qui pourraient vibrer. « C'était déjà, pensaient-ils, un commencement de foi de n'avoir ni hostilité ni mépris pour la foi... Comme je n'ai éprouvé ni exprimé de la répulsion ou du malaise en me sentant l'objet des sentiments dont je viens d'esquisser les nuances, et comme l'âge et la maladie m'avertissent d'une fin prochaine, l'on n'a point renoncé à compter pour moi sur un effet souverain de la grâce divine, et à en appeler de l'homme mûr et trop fier au vieillard désormais accessible aux inspirations de sa faiblesse. »

Au père Millériot succéda M. l'abbé Huvelin ancien élève de l'école normale supérieure ; il voyait souvent M. Littré, toujours bien accueilli et souvent désiré. Cette succession de visites dont l'acceptation volontaire était comme un pas fait vers le retour, comme un acte explicite ou anticipé de foi, a valu à Littré une grâce incomparable, celle de recevoir le baptême (car hélas il n'était pas baptisé, ce qui explique par trop les extravagances de sa philosophie), en pleine connaissance, et de mourir chrétien. Et aujourd'hui pour lui l'*incognoscible est connu, l'inaccessible est atteint.*

Puisque de par leur principe fondamental, les positivistes sont relativement aux causes finales et au monde futur dans une dis-

position d'esprit purement passive, n'affirmant pas, ne niant pas, qui aurait pu s'imaginer que le baptême de leur maître, si admiré, si vénéré, si idolâtré, exciterait tant de colères, tant de menaces de vengeances, et les amènerait non seulement à ne pas respecter ses volontés les plus expresses, mais à causer autour de sa tombe un scandale affligeant. Littré avait déclaré par écrit qu'aucune parole ne devait être prononcée sur sa tombe, et sa famille éplorée, sa femme et sa fille qui l'avaient accompagné au cimetière, avaient demandé instamment qu'on gardât un silence absolu, témoignage au moins du respect dû à leur douleur. Et cependant la cérémonie sainte de l'inhumation est à peine terminée qu'un russe, la Russie hélas est la terre du nihilisme, forme plus brutale du positivisme, M. Wirouboff, qui a mis son nom, sa fortune, son dévouement, son fanatisme au service de la libre pensée, s'élance pâle, ému, et crie de toutes ses forces sans qu'on puisse l'arrêter. « La famille de Littré a voulu faire le silence autour de sa tombe, c'était son droit; la bière est descendue! La famille philosophique a maintenant le droit et le devoir de prononcer quelques paroles... Littré est mort comme il a vécu, sans contradiction et sans défaillances. Tous ceux qui ont connu cette âme calme et sereine, et je m'honore d'être du nombre, savent bien qu'elle était fermée à l'*incognoscible*, et qu'elle envisageait avec courage les inéluctables nécessités des lois naturelles. Et maintenant dors en paix, fier et noble penseur! Tu n'auras pas l'éternité d'outre-tombe que tu n'attendais pas... L'immortalité sociale, la seule bienfaisante et féconde, commence pour lui aujourd'hui. » Quel triste fracas de mots incohérents. L'incognoscible dans la pensée mille fois exprimée de Littré, n'est pas l'impossible, l'inaccessible n'est pas une chimère, il peut avoir sa réalité. Pourquoi donc l'âme de Littré n'aurait-elle pas vu l'incognoscible, atteint l'inaccessible, pourquoi ne serait-il pas entré dans l'éternité d'outre-tombe, que n'attendait pas, que ne niait le pauvre aveugle volontaire, le savant volontairement ignorant.. On nous assure que la famille de Littré est en possession d'un récit fidèle du travail intellectuel et moral qui s'était produit dans son âme depuis environ une année, à la suite sans doute des visites fréquentes et des prières ardentes du père Millériot. Ce récit aurait été rédigé sur la demande même de M. Littré, qui désirait que le public fût au besoin informé des modifications successives subies par ses idées. — F. Moigno.

Chronique bibliographique. — *Le Dictionnaire allemand enseigné par l'analyse étymologique des noms propres, individuels, familiaux, ethniques et géographiques, et par l'explication de quelques noms franco-tudesques, onomatologie de l'histoire, de la mythologie, de l'ethnographie et de la géographie des contrées occupées par les allemands*, par M, l'abbé J. Fabre d'Envieu, professeur à la faculté de théologie en Sorbonne, volume in-18, XX-346 pages, Paris, E. Thorin , 7 rue de Médicis. Ce petit ouvrage est l'application à l'étude de la langue allemande , de la méthode exposée par l'auteur dans son *Anomatologie* de la langue grecque publiée à la même librairie, 1874, pour apprendre facilement et plus surement les racines de la langue grecque, méthode qui consiste dans la pensée de l'auteur à demander à des noms plus concrets, plus vivants, plus à notre portée, à des noms propres plus connus et qui reviennent plus souvent à notre mémoire, le moyen d'apprendre promptement et solidement les mots appellatifs. Cette méthode est évidemment ingénieuse, savante, intéressante ; beaucoup d'esprits en tireront un très bon parti, et je voudrais pouvoir reproduire intégralement quelques-uns des articles ou mots de ce très savant dictionnaire, pour faire mieux ressortir l'immense érudition du patient auteur; mais cela m'entraînerait trop loin.

Allemand pour tous. — Puisque l'occasion s'en présente, qu'il me soit permis d'annoncer à mes lecteurs que, après trois années de travail pénible à l'excès et de luttes presque au-dessus de mes forces, j'ai enfin terminé l'Allemand pour tous, dont la publication était pour moi une affaire d'honneur.

Il fallait prendre quelque chose comme deux mille mots allemands et faire deux mille petites phrases qui établissent autant qu'il est possible une liaison naturelle, invincible entre le mot allemand, sa prononciation et sa signification française. Dans un très grand nombre de cas, quand l'étymologie commune des mots allemands et français est évidente ou du moins saillante, ces petites phrases jaillissent d'elles-mêmes, elles sont comme toutes faites à l'avance. Mais quand on ne peut mettre en jeu que l'analogie phonique ou seulement l'analogie syllabique ou mieux consonnique, quand surtout on arrive aux mots vraiment caractéristiques et par trop barbares de l'allemand, ceux qui commencent par les doubles consonnes *schw*, *sp*, *st*, etc., ces phrases deviennent presque absolument impossibles à établir, et pour la première fois de ma vie je me suis trouvé en présence d'un travail

plus fort que moi. Trois fois au moins j'ai été vaincu, tombé, pour me servir d'un mot à la mode ; trois fois j'ai dû m'arrêter court et abandonner la partie. Mais bientôt la honte me rendait mon courage, je revenais à la charge, et vaille que vaille, la phrase trait-d'union se dressait comme d'elle-même. Ce n'était pas une union parfaite, mais c'était un lien conducteur précieux, en tout cas beaucoup plus que rien. Mon manuscrit est tout entier à l'impression, cinq feuilles sont déjà tirées, le reste ne se fera pas attendre. Quand tout aura paru je serai regardé comme un fou dont on rira à gorge déployée. En tout cas, j'aurai donné l'exemple édifiant d'une patience peut-être plus grande que celle de Littré, et le contraste des Splendeurs de la Foi avec l'Allemand de tous fera un effet instructif, édifiant dans son étrangeté. Si la composition de ce volume m'a tant coûté, son impression coûtera beaucoup aussi, et l'on trouvera naturel que je fasse appel dès aujourd'hui et à un coéditeur qui me fasse rentrer en partie dans mes dépenses, et à de nombreux souscripteurs qui en me récompensant de mes efforts héroïques, m'encouragent à publier avant de mourir le grec de tous, l'hébreu de tous, l'anglais, l'italien, l'espagnol de tous. — F. Moigno.

Chronique d'archéologie préhistorique. — *Les haches à tête de la Bretagne et du Bocage.* — On trouve en Bretagne et un peu au sud de la Basse-Loire, des haches en pierre polie d'un genre tout particulier : plus perfectionnées que les haches ordinaires, elles sont terminées par une petite couronne, dont la saillie servait à retenir la pierre dans le manche, et formait, en même temps, une sorte de tête, que l'on pouvait utiliser comme frappoir. Lorsque ces pierres servaient sans être emmanchées, on pouvait les suspendre pour les porter, en fixant une lanière au-dessous de la couronne. Cette forme perfectionnée est spéciale à notre contrée de l'Ouest, et malgré ses avantages, elle semble n'avoir pas été connue au delà par les Européens qui se sont servis de pierres polies. Ce fait est d'autant plus curieux, qu'aujourd'hui nous retrouvons la même forme en usage chez les peuplades du Pacifique et du Nouveau-Monde; il n'y a peut-être pas une ressemblance complète entre leurs pierres à bouton et les haches à tête que l'on rencontre dans l'Ouest de la France, mais l'analogie est encore assez frappante pour que ces dernières aient passé longtemps pour des armes exotiques. Monsieur Pitre de Lisle qui vient de publier une notice sur ce type particulier d'armes

préhistoriques, regarde cette forme comme un perfectionnement inventé après que les peuplades étrangères à la Bretagne auraient cessé de faire usage des armes de pierre. La longue durée de l'âge de la pierre aurait donné aux sauvages du Pacifique le temps de trouver une forme analogue et plus parfaite que le type primitif.

Chronique d'astronomie. — *Cause de la variabilité des étoiles du type d'Algol*, par le prof. E.-C. Pickering. — L'étoile Algol ou β de Persée est l'exemple le plus saillant de l'espèce d'étoiles, dites variables, dont l'éclat est ordinairement constant, mais qui, à des intervalles réguliers, perdent dans l'espace de quelques heures une portion considérable de leur lumière, et la regagnent ensuite avec une promptitude analogue. Ces changements se répètent avec la plus grande régularité, en sorte que les intervalles se calculent parfois à une fraction de seconde près.

Plusieurs astronomes ont étudié successivement les variations d'Algol : Argelander de 1840 à 1866; Schmidt dès 1846, et Schönfeld dès 1859 jusqu'à l'époque actuelle. Leurs observations ont permis à M. Pickering de mettre d'accord avec les apparences, la théorie qui attribue ces changements d'éclat à un satellite obscur circulant autour de l'étoile, ayant un diamètre inférieur à celui de l'étoile et éclipsant son disque à chaque révolution. L'éclat de l'étoile étant réduit, d'aprés Schönfeld, à 0,416 de sa valeur totale, la diminution de la lumière reçue est de 0,584, et le diamètre du satellite doit être au moins de $\sqrt{0,584} = 0,764$ de celui de l'étoile.

Cette valeur satisfait assez bien aux calculs de la quantité de lumière observée de demi-heure en demi-heure pendant les phases de décroissance et de croissance, conformément aux données de Schönfeld, phases qui durent 4 h. 35 m. avant et après le minimum. On remarque bien une légère discordance systématique avec l'observation, la quantité calculée étant trop petite entre 2 et 3 1/2 heures de distance du minimum, et un peu trop grande à 1 h. et 1 1/2 heures du minimum. Mais on peut expliquer ce désaccord par l'existence d'une atmosphère absorbante qui rendrait le bord du disque moins brillant que son centre. On peut aussi critiquer les estimations de Schönfeld quand elles s'appliquent, exprimées en logarithmes, à une étoile pâle ou à une étoile brillante.

Considérant ensuite l'inégalité de la marche de la diminution ou de l'augmentation de la lumière, Schönfeld croit l'avoir constatée,

si l'on compare des intervalles de temps à égale distance de la phase minimum. D'autres astronomes la mettent en doute. Trois explications sont proposées pour s'en rendre compte; la plus probable est que l'orbite du satellite est elliptique, et que dès lors sa vitesse de translation est variable. Le problème se trouve être celui d'un système binaire à calculer, dont on connaît la période et un certain nombre de distances, mais aucun angle de position. Moyennant certaines corrections dans l'époque de l'entrée et dans celle de la sortie, l'auteur arrive à une orbite d'une excentricité égale à 0,5; mais elle lui paraît peu admissible, et il préfère adopter l'hypothèse d'une orbite circulaire. Cette orbite supposant une distance de 0",0138 et une inclinaison de 87°,1 satisfait aux observations avec des écarts qui rentrent dans la limite des erreurs possibles dans l'appréciation des éclats de l'étoile.

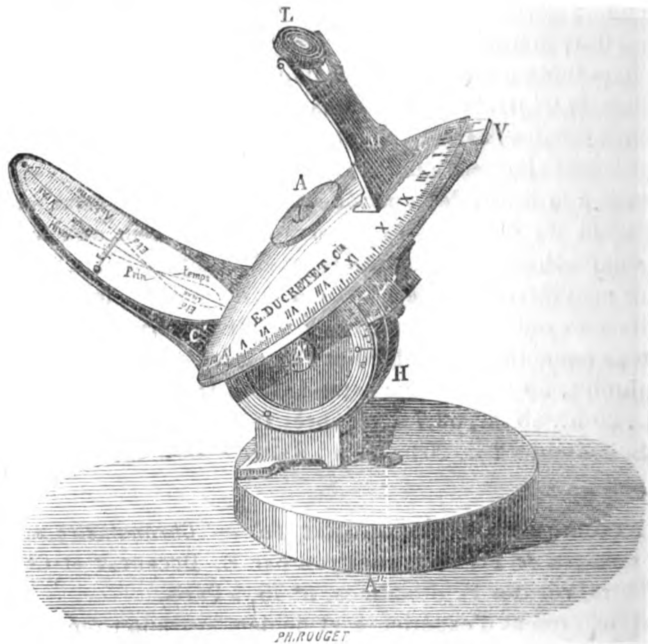
Quant à la durée de la période de la variation d'éclat, ou de la révolution du satellite, les observations prouvent qu'elle a subi une diminution pendant le siècle où elles ont été faites. Cette altération peut être attribuée à l'existence d'un deuxième satellite ou à celle d'un milieu résistant. La durée de la période résultant des données recueillies entre 1780 et 1830 serait de 2 jours, 20 heures, 48 minutes, 58,5 secondes; entre 1830 et 1850, elle serait tombée à 2 j., 20 h., 48 m., 53,7 s., et après 1850 la détermination donnée par Schönfeld : 2 j., 20 h., 48 m. 9 s. satisfait le mieux aux observations.

Chronique de gnomonique. — *Chronomètre solaire à temps moyen de* Fléchet, construit par E. Ducretet et Ce, constructeurs, rue des Feuillantines, n° 75, à Paris.

Cet instrument d'expérience et de démonstration représente *un équatorial* réduit à son plus grand état de simplicité. Le cercle bombé C est le cercle équatorial dont le contour est divisé en 24 heures et en fractions d'heure. Ce cercle peut tourner sur lui-même autour d'un axe A que l'on dirige suivant l'*axe du monde*. Un genou H permet de donner cette direction à l'axe A en l'inclinant plus ou moins suivant la *latitude du lieu*. Une division de 0° à 90° et un trait de repère formant vernier V' donnent la valeur de l'inclinaison. Pour Paris, elle est de 48°,50; des tables spéciales pour les latitudes donnent celles des autres villes (1).

(1) Lorsqu'on ne connait pas l'inclinaison à donner à l'instrument, on peut aisément la déterminer. L'instrument étant placé sur son support, il faut amener le midi du cadran C, sur le zéro du vernier V. (*L'heure convenable est entre midi moins un quart et midi un quart.*) Amener l'image du soleil, ainsi qu'il a été dit, sur la plaque

Un index fixe ou vernier V sert à marquer l'heure sur la graduation du cercle bombé C, au moment de l'observation. En L se trouve une petite lentille mobile autour d'un de ses diamètres, de manière à pouvoir être présentée de face au soleil, et de telle sorte que le point lumineux formé au foyer de la lentille par la concentration des rayons solaires, se trouve projeté exactement sur une plaque courbe C' dont la face concave sphérique a pour centre celui de la lentille L.



Pour orienter cet instrument, il faut après lui avoir donné l'inclinaison convenable suivant la latitude du lieu, ainsi qu'il vient d'être dit, faire tourner, dans le même temps, le cercle bombé C et le pied de l'instrument, mais en sens inverse, en ayant soin de maintenir le point lumineux du soleil projeté par la lentille L, sur la plaque courbe C' ou calendrier, et de l'amener petit à petit, par une série de mouvements combinés du cercle C et du pied, sur le quantième gravé sur la plaque courbe (1).

courbe C', puis incliner l'instrument au moyen du genou H, et amener l'image lumineuse sur la date du jour gravée sur la plaque courbe; on aura ainsi l'inclinaison convenable donnée en degrés par le vernier V', soit *la latitude du lieu*.

(1) Cette orientation doit se faire de préférence avant dix heures le matin ou après deux heures le soir; ces moments sont les plus convenables.

Le vernier V donne alors l'heure et l'instrument est orienté. Pour conserver cette position, il convient de fixer le pied de l'instrument sur le support choisi pour l'observation; il doit être parfaitement horizontal. On peut encore tracer sur ce support quatre traits de repère coïncidant avec ceux qu'on tracera sur le pied de l'instrument dans la direction des *quatre points* cardinaux.

Dans ces conditions d'orientation définitive, il suffit, pour avoir l'heure à un moment quelconque de la journée, de faire tourner le cercle bombé C autour de son axe A, de telle sorte que l'image du soleil concentrée par la lentille L tombe sur le point de la plaque courbe correspondant à la date du jour; en même temps, le zéro du vernier V marque l'heure sur le cercle bombé C. Les dates des divers jours de l'année sont marquées le long de la courbe en 8 de C', de sorte que l'observation donne à *la fois l'heure, le temps moyen et la date du jour*.

L'installation de cet instrument se fait avec facilité; il fournit l'heure avec une précision d'un tiers ou d'un quart de minute; aussi son emploi a-t-il été recommandé par M. Delaunay dans son *Cours d'astronomie* (1870).

Chronique télégraphique. — *Télégraphe sous-marin entre le Canada et l'Asie.* — Parmi les décisions parlementaires les plus importantes qui aient été approuvées dans ces derniers temps par le gouvernement du Canada, figure une loi tendant à former une compagnie chargée d'établir un télégraphe sous-marin entre la côte occidentale du Canada et l'Asie. L'idée de cette grande entreprise a été conçue par M. Sandford Fleming, ancien ingénieur en chef du chemin de fer canadien du Pacifique, qui a fait sur ce sujet, il y a environ un an, un rapport où il a exposé le caractère pratique du projet, lequel a été ensuite approuvé par le gouverneur général.

Quand cette ligne télégraphique sera entièrement construite, elle reliera directement San-Francisco, Chicago, Toronto, New-York, Montreal, Boston et d'autres villes des États-Unis et du Canada avec la Chine et les principaux ports de l'Asie, et cela à des prix probablement moins élevés que ceux des lignes actuelles. Ce télégraphe, dit M. Fleming, complètera la ligne télégraphique qui fait le tour du globe et permettra de faire des observations scientifiques de la plus grande importance. Il créera des communications télégraphiques non interrompues entre la Grande-Bretagne, le Canada, l'Inde, l'Australie, la Nouvelle-Zélande, le sud de l'Afrique et les

autres possessions de la Grande-Bretagne, tout à fait en dehors des lignes qui passent par les autres pays européens.

Les frais de l'entreprise, y compris l'achèvement des lignes de l'intérieur du Canada, sont évalués à 800,000 livres sterling, et M. F.-N. Gisborne, surintendant du service des télégraphes et signaux, au Canada, a constaté, dans un rapport, que la longueur du câble aurait à peu près celle du premier câble français entre Brest et le Massachusetts, et que la ligne pourrait être achevée au bout de cinq ans, à partir du jour de la signature du traité qui sera conclu avec la Compagnie.

Chronique d'aréométrie. — *Des moyens de remédier aux variations qu'éprouvent les aréomètres sous l'influence des liquides d'osmose.* — Nous avons rapporté (tome LIII, p. 301) une communication faite par M. Salleron à l'académie des sciences sur les altérations que subissent les aréomètres pendant le travail d'osmose dans les sucreries. Les inventeurs ont dû tout naturellement chercher le moyen de corriger les inconvénients qui résultent de ces pertes de poids.

MM. H. Pellet et J. Legrand après avoir constaté que les aréomètres peuvent en 20 jours perdre de leur poids primitifs 0,30 p. 0/0 dans les liquides d'exosmose et jusqu'à 0,80 pour 0/0 dans les liquides d'osmose ont songé à compenser de temps à autre la perte de poids de l'instrument, pour cela ces messieurs emploient l'aéromètre de M. Paquet, lequel n'est lui-même qu'une modification du densimètre Rousseau. C'est un aréomètre ordinaire au-dessus de la tige duquel est soudée une petite éprouvette. On comprend qu'il suffise de comparer de temps à autre cet aréomètre avec un aréomètre étalon et, à chaque perte de poids constatée, rétablir l'équilibre en mettant dans l'éprouvette minuscule un peu d'huile ou quelques grains de sable.

M. Daix a cru, avec raison selon nous, qu'il valait mieux supprimer le mal qu'y apporter remède après coup. Aussi il a d'abord cherché s'il n'existerait pas de verre d'une composition telle, qu'il pût résister à la corrosion. N'ayant rien trouvé dans cette voie de complètement satisfaisant, il a songé à recouvrir le verre d'une surface métallique qui le rendit inattaquable aux liquides osmogènes. Après quelques essais, il est arrivé à obtenir une bonne métallisation à *un prix extrêmement réduit*, ce qui dans une question de ce genre n'est pas à mépriser. Le métal qui jusqu'à présent a donné les meilleurs résultats est le platine. Cependant avec

les liquides très alcalins exempts de sulfures, l'argent semble préférable à M. Daix mais, comme ce métal est moins adhérent que le platine et que d'ailleurs il peut aussi bien être attaqué par les sulfures gazeux que par ceux que contiennent les liquides, nous croyons qu'on devra s'en tenir aux instruments platinés. — C. Maze.

Chronique des travaux publics. — *Les travaux du canal de Panama.* — On annonce de Panama que, pendant ces deux derniers mois, on s'est occupé avec une grande vigueur des relevés topographiques de la route projetée. Il y a dix-sept brigades en campagne et on a reçu des rapports très importants sur tous les points de la route. Les données recueillies fournissent la certitude que les prévisions de dépenses déjà énoncées sont raisonnables. Il paraît qu'on pourra abréger la distance et faciliter le travail en changeant les points terminus de chaque côté de l'isthme. Par ce changement, on réduira de moitié les excavations sous-marines et l'on aura pour les travaux de terre un sol beaucoup moins dur que celui des bords du Rio Grande. Du côté de l'Atlantique, on obtiendra un raccourcissement de 7 kilomètres par le changement projeté.

Le bureau géologique rapporte que le long de la ligne entière, la profondeur de la terre est plus grande et plus uniforme qu'on ne le croyait d'après les études précédentes. Les résultats sont jusqu'à présent des plus satisfaisants. La quantité de travail déjà faite est immense, et les données obtenues sont si complètes, qu'on pourra fixer l'ordre des travaux et tous les détails avant que les machines soient prêtes. On établira un dépôt central à Gatun et l'on donnera plus de profondeur à l'embouchure de la rivière Chagres, pour permettre le passage aux navires d'un tonnage ordinaire. Des maisons de bois sont arrivées de la Nouvelle-Orléans et de New-York et vont être dirigées sur divers points de la ligne, pour logements d'ouvriers, hôpitaux, etc.

M. Louis Verbrugghe, de la Compagnie du canal, est maintenant en visite dans l'État de Bolivar pour recruter des ouvriers. Il en a déjà engagé un certain nombre, et un premier détachement est arrivé à Panama, le 30 mars.

Les ingénieurs arrivés depuis un mois se sont occupés activement de l'organisation et de la mise en train des travaux qui leur ont été confiés. Ils n'ont pas perdu de temps pour former et envoyer sur les lieux un certain nombre de brigades chargées

d'explorer les diverses sections du tracé, et il est facile de constater l'excessive activité déployée par ces brigades pour asseoir les chantiers et préparer les campements.

D'autre part, on fait tous les préparatifs nécessaires afin d'assurer le plus grand bien-être aux nombreux travailleurs qui seront bientôt sur les chantiers.

C'est ainsi qu'on prévient dès à présent toute confusion, tout désordre. Quiconque assiste à ces travaux préparatoires comprend sans peine combien les agents de la Compagnie et leurs auxiliaires ont de travail et d'absorbantes occupations pour satisfaire aux exigences d'une pareille organisation.

En ce moment, neuf brigades sont en pleine activité avec un personnel de 300 à 400 ouvriers, sous les ordres des ingénieurs.

Les brigades ont déjà beaucoup travaillé ; il y a déjà sur plusieurs points des baraquements pour les ingénieurs et les ouvriers; il s'est fait des terrassements considérables sur la ligne du canal et l'on a mis rapidement à profit les avantages de la saison sèche pour assurer la marche des travaux, le plus activement et le plus utilement possible pendant la saison pluvieuse.

L'émulation et l'énergie que déploie le personnel de l'entreprise, quoique peu nombreux encore, permettent de concevoir les plus grandes espérances pour la rapide exécution des travaux préliminaires qui précèdent le gros de l'œuvre. »

Chronique de galvanoplastie industrielle. — *Argenture.* — Un vieux praticien, dans le but d'être utile à ses confrères, a publié la note suivante dans la *Revue chronométrique :*

D'après toutes les données des livres de chimie, il faut chauffer au rouge les pièces à réargenter, puis les dérocher avant de les mettre dans le bain d'argent.

Mais souvent ces pièces ont par derrière des agrafes ou attaches soudées à l'étain, ajustées au millimètre. Si on dessoudait ces pièces, comment pourrait-on les rétablir si l'on n'a pas sous la main les pièces qui s'y rapportent, et quelle dépense quand on ne compte que sur une simple réargenture !

Après bien des essais depuis huit ans, je suis sorti d'embarras et je fais ce travail sans inquiétude.

Voici la recette :

Lavez les pièces grasses dans de l'eau seconde dont se servent les peintres (potasse caustique).

Les rincer à grande eau. Plonger ensuite la pièce à argenter

dans un bain composée d'une partie d'acide sulfurique et dix parties d'eau, la rincer à grande eau, la sécher et la passer au papier émeri numéro 00. De là, la pièce peut être mise dans le bain d'argent. Au bout d'une demi-heure, retirer la pièce du bain d'argent et la grattebosser (système de frottage), la remettre dans le bain et la retirer au bout d'une heure; la grattebosser de nouveau et la remettre encore une heure au bain, ce qui fait deux heures et demie de séjour dans le bain d'argent. La rincer et la passer dans un mélange d'une partie d'acide sulfurique et vingt parties d'eau, laver de nouveau la pièce; elle doit être blanche comme la neige et prête à recevoir le brunissoir. C'est là toute la préparation des pièces. Maintenant, en ce qui concerne la pile, il suffit d'une pile Bunsen ordinaire. Un grand chimiste a ri d'abord de ma recherche, puis, ayant réfléchi, m'a dit : ce doit être bon, car il faut si peu de courant pour la galvanoplastie à l'argent. Du reste, il avait le travail sous les yeux.

Il m'a suffi de remplacer dans le vase poreux de la pile l'acide nitrique par de l'acide muriatique. Voilà tout le secret, et on argente ainsi sans chauffer les pièces.

Quant aux détails sur la composition du bain d'argent, on la trouve dans tous les formulaires de chimie.

Chronique de chimie industrielle. — *Influence du contact de l'air sur la fermentation.* — M. Jacobsen, brasseur, directeur du remarquable laboratoire de Carlsberg (Danemark), vient de publier une note intéressante sur les recherches qu'il a entreprises, de concert avec M. Rasmus Pedersen, au sujet de la fermentation des moûts de bière. Ces messieurs ont, tout d'abord, vérifié et prouvé ce fait, que l'aération des *moûts* en active la fermentation. Il résulte néanmoins de leurs observations, que *la puisssance fermentative* des cellules de levûre *diminue* en même temps, de sorte que la quantité de substance sèche qui serait transformée en alcool, acide carbonique, etc., par 1 gramme de levûre, serait moindre dans un *moût aéré* que dans un *moût non aéré* pendant la fermentation.

Il s'agissait de suivre et d'expliquer ces deux résultats, en apparence, du moins, contradictoires.

Pour y arriver on avait, jusqu'à ce jour, prétendu que, même avec les meilleurs procédés d'aération des moûts, une partie des cellules échappait à l'action du courant d'air affluent ; il en résulterait que les *cellules non aérées* travailleraient exclusivement à la

fermentation, tandis que les *cellules aérées* subiraient seules le *bourgeonnement.*

Le problème se posait donc ainsi : déterminer exactement si les cellules de levûre ayant subi l'action et le contact de l'oxygène de l'air, peuvent provoquer la *fermentation* ou bien si elles perdent cette faculté pour acquérir seulement celle *de se multiplier* davantage.

Pour y arriver, M. Jacobsen a construit un appareil spécial, permettant de maintenir les cellules dans un état de *gyration* continuel, tout en les soumettant à l'action d'un courant d'air.

Puis il a pris, pour sujet de ses expériences, un litre de moût houblonné, filtré, qui avait reçu, au préalable, de la semence de *levûre basse ;* la liqueur, ainsi préparée, fut repartie entre l'appareil à aération et cinq bocaux en verre, de même forme et de même capacité que celui-ci. Les six vases furent immédiatement recouverts d'une plaque de verre et mis, autant que possible, dans des conditions identiques, à cela près que, tandis que les cinq bocaux restaient en repos, les cellules de levûre dans l'appareil étaient maintenues dans un état continuel d'agitation par l'insufflation de l'air (18 litres par heure environ). Cinq expériences furent ainsi faites comparativement entre un des bocaux non aérés et le vase contenant le liquide aéré. Les résultats de ces séries d'expériences sont les suivants :

Le *moût non aéré* a constamment mis 24 heures de plus que le *moût aéré* pour arriver à la même *teneur d'extrait*. La quantité de liquide décomposée pendant ces 24 heures supplémentaires peut être évaluée à 3 p. 100 de la masse totale. Il a été *constaté*, d'ailleurs, que le nombre des cellules travaillant à la fermentation dans le *moût aéré* était beaucoup plus considérable que dans l'autre. Ainsi donc, pour produire la même fermentation, nous trouvons : 1° pour le *moût non aéré*, un temps plus long et un nombre moindre de cellules en fermentation ; 2° pour le *moût aéré*, les circonstances inverses.

La *puissance fermentative* des cellules de levûre est donc *diminuée* par l'aération, mais non pas absolument *supprimée*.

M. Jacobsen a constaté aussi ce fait intéressant, que la *multiplication maxima* des cellules de levûre a lieu au début de la fermentation, dans les 12 premières heures. La *fermentation* n'atteint son maximum que beaucoup plus tard. La marche de l'opération fait également supposer que les cellules ne sont aptes à produire la fermentation que pendant une partie de leur existence; elles

n'agissent dans la suite que par leur bourgeonnement et la production de nouvelles cellules.

La conséquence industrielle de ces recherches est facile à déduire : dans le cas où le but proposé sera d'atteindre une fermentation très rapide, l'aération sera indiquée. Lorsqu'on se proposera, au contraire, de provoquer une fermentation plus lente, mais d'avoir un bourgeonnement plus considérable des cellules, comme cela se produit dans les cuves-mères, par exemple, il y aura intérêt à réduire l'affluence de l'air. Ces procédés sont d'ailleurs pratiqués, *par tradition*, dans nombre de brasseries et de distilleries ; leur emploi *raisonné* ne peut qu'améliorer encore la fabrication.

Chronique d'hygiène. — *Appareil destiné à brûler les gaz qui s'échappent des tuyaux de ventilation des fosses d'aisances*, de MM. Gipouloux et E. Lebaigue. — La question des odeurs de Paris qui, l'année dernière, a occupé l'attention du public et des hygiénistes (question qui paraît devoir se représenter encore cette année), a aussi excité l'esprit inventif des industriels. Une des causes auxquelles cette infection de l'air était attribuée, était le déversement dans l'atmosphère des gaz s'échappant des tuyaux d'évent (ventilateurs) des fosses d'aisances. Un inventeur, M. Gipouloux, a tenté de supprimer cette cause de viciation de l'air, en brûlant les gaz émanant de ces tuyaux. L'appareil primitif qu'il a imaginé présentait, entre autres inconvénients, celui de ne faire qu'un appel, c'est-à-dire de ne déplacer les gaz de la fosse que pour les verser dans l'atmosphère ambiant. L'inventeur ayant bien voulu prendre le conseil de M. Lebaigue, celui-ci n'eut pas de peine à lui montrer combien il était loin, dans les conditions où il se plaçait, d'obtenir les effets utiles qu'il s'était proposés, à savoir la destruction des gaz méphitiques. En effet, le bec de gaz à flamme éclairante et non échauffante qu'il employait n'avait d'autre effet que de déterminer un courant ascendant de l'air de la fosse mêlé à l'air extérieur indispensable à la combustion de la flamme. M. Lebaigue a conseillé à l'inventeur une toute autre disposition qu'il résume ainsi. Le bec de gaz est construit de telle sorte que la prise d'air et l'arrivée du gaz sont en quantité proportionnelle pour obtenir une flamme bleue. Cette flamme porte au rouge un crible fait de terre réfractaire, et les gaz qui, par suite de l'appel déterminé par la chaleur, traversent cette espèce de passoire, sont détruits, ou plus correctement, dédoublés, dissociés en gaz non odorants. L'expérience a paru justifier cette nouvelle disposition,

et l'essai fait en ce moment dans les latrines publiques du marché des Blancs-Manteaux semble établir que le résultat acquis est satisfaisant, mais il reste à décider la question pratique et économique, étant donné le prix excessif du gaz à Paris.

ÉLECTRICITÉ.

Nouvel interrupteur pour les bobines d'induction.
Note de M. M. Deprez.

Je lis dans une note de M. Ducretet, insérée aux *Comptes rendus* de l'académie des sciences de la séance du 23 mai, la description d'une modification apportée à l'interrupteur des bobines d'induction. Or cette modification n'est qu'une forme de celle que j'ai réalisée il y a près d'un an, et qui a été présentée, il y a quelque temps déjà, à la Société de physique. Je crois devoir, en rappelant ce fait, retracer brièvement les considérations qui m'ont conduit à modifier l'interrupteur.

J'ai démontré expérimentalement que, lorsqu'on ferme le courant inducteur qui circule dans le gros fil d'une bobine d'induction, l'aimantation du faisceau de fer doux n'est pas instantanée; cela est dû à ce que l'aimantation, étant croissante, développe dans le circuit de la pile un courant inverse, ou, pour parler plus exactement, une force électromotrice inverse, qui est proportionnelle à la dérivée de l'aimantation. A partir du moment où l'aimantation a atteint sa valeur limite, la période variable dont je viens de parler prend fin, et le courant est régi simplement par la loi de Ohm ; par suite, une fermeture plus prolongée du courant n'aurait aucune utilité. On en conclut qu'il faut rompre le courant inducteur dès que l'aimantation a atteint sa valeur maxima, et le rétablir immédiatement après, puisque l'intervalle de temps qui s'écoule entre le moment où le courant est rompu et celui où l'étincelle éclate est inappréciable.

J'ai rempli toutes ces conditions en donnant à l'interrupteur dont je parlais plus haut la disposition suivante : une lame de fer doux, de forme rectangulaire et d'une longueur suffisante pour qu'elle puisse se polariser énergiquement, a l'une de ses extrémités tout près du faisceau de la bobine; l'autre extrémité est sollicitée par un ressort à boudin dont on peut varier la tension arbitrairement, tandis que le milieu est mobile autour d'un pivot

qui sert à amener le courant ; enfin la rupture est produite par une vis platinée, supportée par une pièce rigide, et qui s'appuie contre l'extrémité de la lame de fer située en face du faisceau.

Si l'on donne au ressort à boudin une tension très voisine de celle qui représente l'attraction exercée par le faisceau sur la lame de fer lorsque le courant a atteint sa valeur définitive, la rupture ne pourra avoir lieu que lorsque l'aimantation sera arrivée tout près de son intensité maxima. Le courant induit, et par suite l'étincelle qui en est la conséquence, aura donc la plus grande intensité possible. D'autre part, en raison de la rigidité des supports de la lame et de la vis qui amène le courant, la rupture de ce dernier sera produite par un déplacement infiniment petit de la lame, d'où il suit que le nombre des étincelles produites dans l'unité de temps sera le plus grand possible.

L'interrupteur ainsi modifié change complètement l'aspect de l'étincelle, qui ressemble alors à une véritable veine fluide, sans que sa longueur soit moindre qu'avec l'interrupteur ordinaire. Les bobines qui en sont munies donnent un nombre d'étincelles beaucoup plus grand, et leur rendement en est par suite considérablement augmenté.

Ces considérations montrent que l'élasticité que l'on donne habituellement aux organes de l'interrupteur ordinaire et l'amplitude du mouvement qui en est la conséquence sont nuisibles aux effets que l'on se propose d'obtenir. Elles font comprendre comment l'interrupteur décrit dans la note de M. Ducretet n'est qu'un dérivé de celui dont je viens de dire quelques mots et avec lequel j'ai pu réaliser des expériences nouvelles, que j'aurai bientôt l'honneur de soumettre à l'Académie.

STÉNOGRAPHIE.

LA STÉNOGRAPHIE MÉCANIQUE ET LA STÉNOGRAPHIE MANUSCRITE.

Nous avons reçu de M. Minouflet directeur du *Correspondant sténographique*, la lettre suivante. Nous la publions sans commentaires, afin que nos lecteurs puissent se faire eux-mêmes leur propre opinion sur cette question toute technique mais qui ne manque pas d'un certain intérêt. H. V.

Monsieur le Directeur,

Dans votre numéro du 26 mai, vous avez publié, sous le titre

Sténographie, un article contre la machine sténographique Michela, écrit par un sténographe de la Chambre des Députés. Pratiquant la sténographie depuis plus de douze ans, publiant un journal sténographique qui paraît dans toute la France et à l'étranger, je ne puis laisser passer cet article sans y répondre.

L'auteur fait deux aveux importants :

1° Les rouleurs ne sténographient que pendant deux minutes;

2° Il reconnaît, sauf les cas où il y a des interruptions, que la lecture des bandes imprimées par l'appareil est plus facile que celle du cahier du sténographe.

Les rouleurs sténographient pendant deux minutes seulement, et non pendant toute la durée de la séance comme peut le faire la personne qui frappe les touches de l'appareil Michela.

Le sténographe officiel n'est pas apte à prendre seul le compte rendu d'une séance.

A l'appui de ce que j'avance, je citerai le témoignage d'une personne dont la compétence et le savoir ne sauraient être mis en doute, M. Émile Durier.

M. Émile Durier m'a dit : « Je suis souvent en rapport avec les « sténographes. A la Chambre, ils arrivent à donner les débats « parce qu'ils ne sténographient que pendant deux minutes. Mais « lorsque je les prends individuellement pour sténographier une « plaidoirie, il n'en est pas de même ; ils ne me livrent quelquefois « le travail qu'au bout de quinze jours, ayant soin de n'écrire que « toutes les deux lignes pour me permettre de le compléter. »

La vitesse de la parole des orateurs varie entre 100 et 160 mots à la minute ; quelques orateurs prononcent moins de 100 mots, d'autres au contraire arrivent à 180 ; ces derniers sont rares, il suffira pour s'en convaincre de se rappeler que l'art oratoire n'admet pas cette grande précipitation.

Nous voyons, dans l'article, que l'on peut écrire avec la machine 179 mots à la minute : c'est le maximum de la rapidité de la parole ! Celui qui s'en sert sténographie pendant toute la durée de la séance ; son travail est facile à traduire, la bande de papier *sortant imprimée de l'appareil*. La traduction peut être faite instantanément par toute personne qui a appris à connaître les signes tracés par la machine. Si les traducteurs sont en nombre suffisant, les débats pourront être publiés immédiatement.

Le sténographe manuel n'écrit que 140 mots environ à la minute, il peut suivre un orateur en prononçant 180 et 200, mais en supprimant des membres de phrases en entier, en employant un

nombre considérable d'abréviations. Son écriture est déformée par la rapidité, difficile à déchiffrer pour lui-même, impossible à lire pour les autres. C'est seulement à la fin de la séance qu'il pourrait entreprendre le travail de traduction, travail excessivement lent et pénible. Ainsi que l'ont dit tous les journaux, la machine sténographique a, sous ce rapport, un grand avantage sur le sténographe manuel. S'il s'agit d'une description spéciale, de noms de choses, de lieux, qu'on ne peut reproduire qu'à la condition de les avoir écrits, les résultats sont déplorables; nous en avons la preuve dans les fréquentes réclamations qui ont lieu dans les sphères parlementaires.

En lisant que le compte rendu des séances du Sénat italien ne peut être donné qu'au bout de onze jours, nous nous sommes dit : Mais ce calcul est assez difficile à admettre. Supposons que le Sénat ne tienne que vingt séances; d'après ce compte on ne donnera la reproduction des débats qu'au bout de onze jours pour la première séance, très bien, mais pour la seconde séance il faudra nécessairement onze autres jours, soit vingt-deux, et pour vingt séances deux cent vingt jours, plus de sept mois???

La personne qui fait fonctionner l'appareil Michela serait, nous dit-on, une sorte de fée s'exerçant depuis dix ans à ce métier. Cependant on reconnaît que la machine Michela était encore imparfaite en 1878 : donc elle a été perfectionnée; les résultats qu'on obtient aujourd'hui sont la conséquence de ce perfectionnement.

Lorsqu'on récite quelque chose appris par cœur on parle très vite, dit l'auteur, 250, 300 mots à la minute. Mais il n'est pas d'usage de sténographier les lectures, les pièces sont toujours communiquées. Généralement l'orateur revoit le discours qu'il a improvisé. Celui qui a récité un discours appris par cœur n'ira pas corriger le texte incomplet pris par le sténographe, ayant son discours écrit dans sa poche, il le donnera. Cette objection n'est pas sérieuse.

Dans ces cas, le sténographe manuel espace sur son cahier les mots principaux ; les vides seraient comblés au premier moment de répit laissé par une pose de l'orateur. Ici comptons encore, un sténographe manuel écrit 130 ou 140 mots à la minute ; l'orateur prononce 300 mots, ce sont les chiffres qu'on vient de nous donner, il parle pendant dix minutes, il se repose pendant quelques secondes, puis il recommence et ainsi de suite; pendant dix minutes il aura prononcé 3,000 mots, le sténographe n'aura écrit que 1,400 mots, et c'est pendant l'espace d'une demi-minute qu'il espère combler des vides comprenant 1,600 mots???

Nous dira-t-on qu'il ne s'agit pas de dix minutes, les rouleurs n'ayant à sténographier que deux minutes. Alors nous répondrions : Pourquoi les sténographes officiels se sont-ils récriés si fort quand le *Figaro* a dit qu'ils ne pouvaient sténographier que pendant deux minutes.

Et encore en ne sténographiant que deux minutes ils ne pourraient placer réellement que 280 mots sur le papier pendant que l'orateur en prononcerait 600 !

Arrivons maintenant aux interruptions. On prétend que la machine ne peut pas les distinguer. Puisqu'elle enregistre les mots plus vite que le sténographe, elle peut prendre des notes d'une manière plus claire et plus précise. Le sténographe manuel les prend-il exactement ces interruptions? Quand on voit, dans le compte rendu, au commencement et au milieu des phrases ces mots : *Mouvements*, — *Bruits prolongés*, — cela ne veut-il pas dire qu'il y a eu un échange de paroles que le sténographe n'a pu enregistrer.

Puis, jusqu'à présent, n'a-t-on pas fait la comparaison entre la machine toute seule et les vingt et un sténographes qui composent le service de la Chambre des Députés : vingt et un contre un !

Pourquoi n'y aurait-il pas deux ou trois machines. Actuellement il y a six réviseurs, avec les machines trois réviseurs suffiraient, les discours étant imprimés par l'appareil avec une grande perfection, il n'y aurait plus simplement qu'à collationner les interruptions que les réviseurs auraient pu noter en tenant compte de la physionomie de l'Assemblée.

Mais il n'y a qu'une personne, à ce jour, qui soit capable de faire fonctionner l'appareil Michela. Quoi de surprenant à cela. La machine était encore incomplète en 1878. L'important était de perfectionner la machine, d'en retirer des avantages. Quand on a inventé la première locomotive, elle ne ressemblait pas à celle d'aujourd'hui ; il n'y avait pas des voies ferrées dans toutes les directions du monde. La machine sténographique est inventée ; on trouvera des personnes qui apprendront à la faire fonctionner. On dira qu'il faut plusieurs années; tout ne s'acquiert-il pas par le travail, et quelques années sont peu de chose, les sténographes officiels ne passent-ils pas toute leur existence à sténographier sans arriver à la perfection.

On nous a parlé des expériences faites au palais Bourbon ; une des interruptions n'aurait pas été reproduite. Des discours en français ont été sténographiés par une Italienne : c'est un tour de

force. Il n'y a pas de sténographe qui pourrait prendre un discours dans une autre langue que sa langue maternelle. Ce n'est pas tout, un sténographe français a essayé de lutter avec la machine sténographique : tous les journaux ont dit que l'avantage était resté à la sténographie mécanique dont la traduction était beaucoup plus facile et plus rapide. Pourquoi l'auteur a-t-il gardé le silence à ce sujet? c'était pourtant le côté important, le point capital de la question !

Il ajoute : « En résumé, habileté pour habileté, nous n'avons toujours que des doigts, » et il parle des difficultés du doigter, du changement de touches, etc. Mais celui qui frappe les touches fait œuvre de ses dix doigts ; le sténographe ne possédant que son crayon peut être comparé à une personne qui n'aurait qu'un doigt. Quiconque sait jouer du piano dira qu'il est plus vite fait de frapper les touches pour exécuter un morceau de musique que de le copier sur le cahier, de même il est plus vite fait de frapper les touches de l'appareil, où les signes se retrouvent imprimés, que de tracer des mots sur le papier.

De tout ceci, il résulte que la machine sténographique est un progrès au double point de vue de la rapidité d'exécution et de la facilité de traduction.

Nous n'hésitons pas à reconnaître ce progrès.

Pas plus que l'imprimerie n'a supprimé l'écriture à la main, les machines sténographiques ne sauraient porter atteinte à la sténographie telle que nous la comprenons, c'est-à-dire comme écriture rapide rendant les plus grands services dans tous les âges de la vie, dans toutes les positions sociales.

Recevez, Monsieur le Directeur, l'hommage de mon profond respect,

MINOUFLET,

Directeur du *Correspondant sténographique*.

Pontoise, 8 juin 1881.

SPECTROSCOPIE.

LE SPECTRE PHOTOGRAPHIQUE DES ÉTOILES.

Lecture faite à la Royal Institution of the Great Britain, par M. William HUGGINS.

(*Suite et fin.*)

Voir les *Mondes*, T. LV, p. 200.

Je passe maintenant à l'exposé des résultats auxquels m'ont conduit mes recherches.

En 1865, je montrais sur un écran plusieurs dessins colorés de

spectres observés par le Dr Miller et par moi, comme échantillons des diverses sortes de spectres que présentent les étoiles. Il me sera utile d'en passer trois ou quatre en revue avant de montrer les spectres photographiés qui leur correspondent.

Le premier diagramme représente le spectre de Sirius, qu'on peut prendre comme type du spectre des étoiles qui brillent avec une lumière blanche. La plupart de mes photographies se rapportent à cette classe d'étoiles. Il y a longtemps que le Dr Miller et moi, nous appelions l'attention sur le caractère distinctif du spectre des étoiles de cette classe, qui consiste en trois ou quatre lignes intenses et très larges. Par une comparaison directe nous avons trouvé que trois de ces lignes coïncident avec celles de l'hydrogène. La première correspond au C du spectre solaire, la seconde à l'F solaire, et la troisième à une ligne de l'hydrogène voisine du G. Cette dernière semble la plus accentuée, dans le spectre photographique. On y voit aussi de nombreuses lignes, très fines, mais si délicates, qu'on ne les voit que très irrégulièrement, et seulement dans les conditions les plus favorables. Nous nous contenterons de signaler la double ligne de sodium en D, la moins réfrangible du groupe du magnésium, une ligne en E appartenant au fer, et quelques autres. Cette classe renferme le plus grand nombre des étoiles brillantes. Leurs spectres se distinguent nettement les uns des autres par la plus ou moins grande largeur et diffusion de ces lignes de l'hydrogène, et aussi par les différents degrés de force et de visibilité des lignes plus fines.

Je vais maintenant vous montrer le spectre d'une autre catégorie d'étoiles dont la lumière est teintée de jaune. Ce spectre est celui de l'étoile Aldébaran. Cette classe comprend notre soleil. Dans le spectre de cette étoile les lignes de l'hydrogène sont ramenées sensiblement à la dimension qu'elles possèdent dans le spectre solaire. On y voit très nettement la triple ligne du magnésium. Voici maintenant les spectres de deux étoiles d'une classe différente, dont la lumière est orange. Je ne m'arrêterai pas à décrire ces spectres ; mais je passe à une classe d'étoiles plus importantes, celles dont la couleur prédominante est moins réfrangible, celles dont la lumière est nettement rouge.

Retournons maintenant à la classe des étoiles blanches. (*Les photographies originales étaient exposées sur un écran*). Comme cette photographie est une épreuve négative, naturellement les lignes noires sont représentées par des espaces transparents, et le spectre continu par une bande sombre. Nous serons plus à même d'étudier les particularités du spectre, si nous substituons à cette épreuve

une épreuve positive obtenue par superposition directe. Ici les noirs et les blancs ne sont plus intervertis. Ce qui en premier lieu frappe notre attention est la symétrie du principal groupe de lignes. En examinant le négatif dans des conditions favorables d'éclairement, on compte douze lignes. A mesure que la réfrangibilité augmente, la largeur des lignes et leur espacement diminue. Il faut aussi remarquer que le spectre ne se termine pas avec ces lignes. Au delà de la dernière ligne du groupe s'étend un spectre continu allant jusqu'à l'S dans l'ultra violet. Le point où se termine le groupe se trouve entre M et N.

La première de ces lignes par ordre de réfrangibilité est la ligne bien connue de l'hydrogène près du G, que vous voyez dans le spectre visible de l'étoile. La seconde de ces lignes est aussi une ligne de l'hydrogène, coïncidant avec la ligne *h* du spectre solaire. La ligne suivante coïncide de position avec la belle ligne H du spectre solaire. Mais où se trouve H^2 ou K? Elle est représentée par cette ligne très légère, tout juste reconnaissable. Vous vous souvenez du peu de largeur de la fente employée, et de ce fait, que si ceci était une photographie du spectre solaire, on verrait dans cet espace sept lignes ou plus. Nous pouvons maintenant étudier le spectre avec plus de frais en nous rapportant à ce diagramme sur lequel les lignes ont été reportées suivant leur longueur d'ondes. Les deux lignes H et K coïncident, comme on sait avec les deux lignes du calcium, et nous les attribuons habituellement à la vapeur de cette substance.

Le remarquable aspect de ces lignes dans les étoiles avait été signalé par moi à la fin de 1876. Quelques mois auparavant, M. Lockyer émettait l'idée que les photographies des étoiles plus brillantes pouvaient laisser voir une modification de ce caractère, et que s'il en était ainsi, cela apporterait un appui à ses idées sur la dissociation des vapeurs du calcium dans les étoiles dont la température est la plus élevée. Dans une note ultérieure présentée à la Société Royale, M. Lockyer expliquait avec plus de détail ses vues sur la dissociation des éléments terrestres, et aussi les relations entre sa théorie et les spectres des diverses étoiles visibles. Je désire également rendre hommage ici à la complaisance du professeur Dewar, qui a mis à ma disposition ses expériences et celles du professeur Liveing. J'ai reconnu que les lignes du calcium correspondant à H et K dans le spectre d'émission de cette substance, varient d'éclat relatif jusqu'au moment où la ligne correspondant à H subsiste seule.

Cette ligne épaisse du spectre stellaire et la ligne mince qui est en K sont-elles dues réellement au calcium ?

Maintenant, au delà de ces lignes, se trouve un autre couple de grosses lignes dans le spectre du calcium plus réfrangible. La question est celle-ci : ces lignes sont-elles représentées dans le spectre stellaire par quelques fortes lignes. Elles n'y sont pas. Tout auprès sont deux grosses lignes, mais qui ne coïncident pas avec elles.

En revanche, dans le spectre photographique de l'hydrogène se trouve une ligne correspondant à H. On la voit dans le spectre photographique de M. Capron. Elle est aussi dans mes épreuves. M. Lockyer avait appelé l'attention en décembre 1879 sur la coïncidence de cette ligne avec H.

Dans ce diagramme le spectre photographique se trouve complété par l'addition des grandes lignes de la région visible, et il est dessiné à l'échelle des longueurs d'oudes. Les quatre premières sont certainement les lignes de l'hydrogène ; la cinquième, H, coïncide à la fois avec celles du calcium et de l'hydrogène. Je soupçonne dans quelques-unes de mes photographies du spectre de l'hydrogène l'existence de lignes ténues correspondant en position à plusieurs lignes des plus réfrangibles du groupe stellaire (1).

Le lien physique qui relie ensemble toutes les lignes de ce groupe remarquable devient très net, si on transforme les longueurs d'ondes en leurs réciproques, *wave frequencies*, et si on en dresse le diagramme, les points de ce tracé forment, ou à très peu près, une courbe continue, état de choses qu'on ne peut supposer

(1) Depuis que j'ai présenté ce mémoire, le Dr H. W. Vogel a appelé mon attention sur une note intitulée le *Spectre de l'hydrogène* et insérée dans le *Monatsbericht der Königl.* Acad. der Wissenschaften zu Berlin, 10 july 1879. Dans cette note, le Dr Vogel signale la coïncidence de H avec la ligne de l'hydrogène ; et parmi les lignes qu'il donne s'en trouvent trois autres qui concordent avec les lignes stellaires. Les longueurs d'ondes que Vogel leur attribue sont :

3968	H	3834
3887		3795

Les longueurs d'ondes des douze lignes typiques sont de :

H près G	4340	δ	3767,5
h	4105	ε	3745,5
H	3968	ζ	3730
α	3887,5	η	3717,5
β	3834	θ	3707,5
γ	3795	ι	3699

le résultat du hasard. M. Johnstone Stoney, m'écrivant à ce sujet, me fait les remarques suivantes :

« Il est, si je ne me trompe, d'une grande importance théorique de résoudre la question de savoir si ces points tombent exactement, ou seulement approximativement sur une courbe définie. S'ils tombent sur une courbe obéissant à quelque loi mathématique exacte, leur relation doit être attribuée, je crois, à ce qu'ils correspondent aux ouvertures consécutives de quelque système vibratoire. Si, d'un autre côté, la coïncidence n'est qu'approchée, cette circonstance entraînerait cette hypothèse, qui semble d'accord avec d'autres faits, que les lignes visibles sont les membres d'une longue série d'harmoniques, le plus grand nombre des membres de cette série étant invisible ; ceux que l'on voit étant ceux dont les positions se trouvent réaliser approximativement un état de choses défini dont j'ai révélé l'existence dans certains phénomènes acoustiques, et qui lorsqu'il se produit exalte l'intensité des harmoniques dont les positions remplissent approximativement les conditions voulues..... Je crois qu'il faut admettre que ces points ne constituent une courbe continue que d'une manière approchée. Ce qui semble corroboré par ce fait, que H^1 et G^1 (ligne de l'hydrogène voisine de G) sont en rapport harmonique, ces rayons étant exactement les 35me et 32me harmonies d'une vibration dont le fondamental est $\frac{r}{72,003}$ r étant le temps que la lumière met à parcourir un millimètre dans l'air)..... »

Dans ces conditions, on est conduit à regarder la série complète de ces lignes comme due à l'hydrogène. Il convient d'ajouter que MM. Dewar et Liveing trouvent que la ligne du calcium K est plus facilement renversée (*reversed*) que la ligne qui occupe la position de H.

On peut regarder le spectre de Vega comme le spectre typique de toute la classe des étoiles blanches, si bien que dans notre étude des autres étoiles de cette classe nous signalerons les différences que présente chacune avec cette forme commune typique.

Je signalerai quelques-unes des directions vers lesquelles se portent les changements ; il y en a trois principales :

1° Largeur et plus ou moins grande diffusion latérale des lignes typiques ;

2° Présence ou absence de K, et en cas de présence, sa largeur et son intensité comparées à celles de H ;

3° Nombre et netteté des autres lignes du spectre.

Maintenant dans ces étoiles nous voyons les modifications se produire dans ces trois directions, une diminution successive de largeur des lignes typiques et de la demi-clarté (*nebulosity*) sur les bords ; les lignes deviennent en même temps plus étroites et plus nettes.

Sirius présente des lignes de la même largeur environ que l'α de la Lyre.

L'étoile suivante, l'α de la Grande-Ourse, nous offre le même groupe typique, mais les lignes sont moins grosses et plus tranchées sur les bords. On ne voit pas de belle ligne correspondre à K, mais quelques autres lignes font leur apparition. L'étoile qui vient ensuite est l'α de la Vierge. Ici les lignes typiques sont encore plus étroites et mieux définies. K est plus marqué, relativement à H, et l'on voit de nombreuses lignes au delà de la dernière du groupe typique.

Dans le spectre de l'α du Cygne les lignes typiques sont encore plus étroites et plus tranchées. La ligne K est à peu près de la force de H, et on y voit encore d'autres lignes.

Enfin le spectre, celui d'Arcturus, nous conduit à une étoile d'une autre classe, comprenant le type solaire, mais cette étoile semble s'écarter plus que ne le fait le soleil de la forme typique, telle que nous la rencontrons dans Vega et Sirius. Ici les lignes typiques ne forment plus un groupe tranché. La ligne K comparée à H est relativement plus nette qu'elle n'est dans le spectre solaire. Le spectre est rempli de lignes fines; dans sa portion visible il ressemble au spectre solaire, mais au delà de H les lignes sont plus intenses et groupées d'une manière différente.

Nous ne pouvons résister à l'idée que nous avons ici affaire à une étoile qui s'est écartée plus que le soleil ne l'a fait jusqu'ici, de la situation dans laquelle est actuellement Véga.

La question se pose ainsi : Avons-nous sous les yeux des étoiles appartenant d'une manière permanente à des classes différentes, ou bien nous trouvons-nous en face des changements que les étoiles éprouvent dans leur évolution ?

Cette position du soleil avant Arcturus dans l'ordre des modifications nous révèle-t-elle aussi son âge relatif ?

Sur ces points nous n'avons aucune donnée certaine. S'il m'est permis de donner un libre cours à mon imagination, figurez-vous, je vous prie, un habitant de quelque partie éloignée de l'univers voyant pour la première fois un vieillard aux cheveux blancs et au front ridé, et se demandant : Est-il né ainsi ? La réponse serait :

Non; vous voyez dans cet enfant, dans ce jeune homme, dans cet homme d'âge mûr, les phases successives de l'évolution vitale par lesquelles ce vieillard a passé. De même, imaginez une époque où une photographie du spectre solaire eût présenté seulement les lignes typiques qui existent encore dans Véga. A une époque ultérieure ces lignes seraient devenues plus étroites et plus nettes, et d'autres eussent fait leur apparition. Et si nous continuons notre rêve scientifique, peut-être que dans des temps bien éloignés l'on entendra, à la place que j'occupe, un orateur chaudement enveloppé de la peau d'un ours blanc, exposant comment le spectre du soleil, bien affaibli alors, sera passé dans la classe des spectres qui caractérisent actuellement les étoiles à lumière rouge.

Il nous reste deux autres points à traiter. En 1865 je décrivais une méthode d'observation du spectre d'une planète comparé directement au spectre solaire, dans des *conditions semblables* d'atmosphère terrestre. La planète s'observait au début de la soirée, quand la lumière du ciel est assez brillante pour donner un spectre. Avec une longue fente on voit un large spectre du ciel, et au-dessus le spectre plus brillant de la planète. J'avais appliqué cette méthode aux planètes Vénus, Mars et Jupiter.

Je vais maintenant vous montrer le spectre de Vénus. Ce large spectre est celui de la lumière du ciel. Ce spectre étroit et plus accentué est celui de la planète Vénus. Vous voyez que les lignes correspondent, et qu'il n'y a ni modifications ni additions indiquant une atmosphère planétaire.

Il en est de même des planètes Mars et Jupiter. Ces deux dernières laissent voir des traces d'absorption atmosphérique dans la portion visible du spectre. Des photographies analogues prises de diverses portions peu étendues de la lune dans des conditions variées d'éclairement sont négatives sur la question de l'atmosphère lunaire. Il ne faut pas supposer que ces observations s'opposent nécessairement à l'existence d'une atmosphère lunaire. Simplement elles ne nous apprennent rien sur son existence.

On peut faire dans d'autres ordres d'idées d'heureuses applications du dispositif que j'ai employé. J'espère photographier les quelques lignes qui peuvent exister dans la portion ultra-violette du spectre des nébuleuses. L'appareil nous donnera le spectre des diverses portions d'une tache solaire. Il peut nous permettre de déterminer la différence de vitesse de la ligne de vision (*line of the sight*) de deux étoiles; et nous pouvons aussi nous assurer par son aide de la rotation du soleil par l'altération de réfrangibilité des lignes du spectre des bords opposés. — HUGGINS.

SCIENCE ÉTRANGÈRE.

—

ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE VIENNE.

Minéralogie, géologie, paléonlotologie, géographie physique. — 1° *Tremblement de terre à Manille, îles Philippines* (*extrait d'une lettre de* M. J.-C. LABHART, *consul d'Autriche-Hongrie*). — Le 18 juillet 1880, à 40 minutes après-midi, un tremblement de terre a détruit en 70 secondes la majeure partie de la ville de Manille. Une seconde secousse, de la durée de 45 secondes, a eu lieu le 20 juilletà 3 heures 40 minutes après-midi, et une troisième, qui a duré 55 secondes, à 10 heures 40 minutes du soir. Un petit nombre d'hommes ont péri. Ces grandes commotions ont été précédées et suivies par de nombreuses secousses moins violentes, qui n'ont causé aucun dégât, mais on n'est pas encore sûr qu'elles aient entièrement cessé.

Selon les rapports, la commotion aurait été ressentie sur une étendue de 422 kilomètres vers le nord-est et de 120 kilomètres vers le sud.

Les angles *maximum*, indiqués par le sismomètre, ont été :

Première secousse : 22° 11' est et 11° ouest ;
Seconde — 17° 8' ouest et 9° est ;
Troisième — 17° 9' sud-ouest et 8° nord-est.

Et pour le sismomètre vertical :

Première commotion : 34 millimètres ;
Seconde — 22 —
Troisième — 28 —

2° *Fer météorique.* — En 1861, feu Reichenbach avait signalé dans le fer météorique de Lenarto des lamelles de troïlite de l'épaisseur d'une feuille de papier, enveloppées de trois variétés de fer. En 1871, M. J. Ischermak constata la présence de ces lamelles dans les fers météoriques de Ilimaë et de Jewel-hill, ainsi que leur position parallèle aux côtés d'un hexaèdre. Ces mêmes lamelles se sont retrouvées dans les fers météoriques de Staunton (Augusta County); Frenton et Ruff's-Mountain (Lexington County).

Dans celui d'Augusta, ces lamelles sont parfois remplacées par des séries de particules de troïlite, chacune renfermée dans une enveloppe de fer, et formant dans leur ensemble des plaques parallèles aux côtés d'un hexaèdre. On pourrait donner à ces lamelles la désignation de « lamelles de Reichenbach. » — **M. le docteur A. Brezina.**

Anatomie et physiologie humaines. — 1° *Intestins grêles.* — M. le docteur O. Drasch communique ses observations sur la couche sous-épithéliale des villosités et des glandes de Brunner. Si l'on emploie comme réactif une solution d'or, on peut constater sur la membrane muqueuse de ces intestins l'existence d'un réseau nerveux entourant les cryptes de Lieberkühn, et celle de deux plexus nerveux des villosités, l'un s'étendant sur la couche épithéliale, l'autre à l'intérieur des villosités.

2° *Vaisseaux sanguins des valvules du cœur.* — Les mammifères des genres chien, bœuf et cochon sont doués d'un système vasculaire sanguin complet dans les valvules semi-lunaires et atrio-ventriculaires jusqu'à la portion tendineuse de ces dernières. L'examen de cent cœurs humains, embryons, enfants et adultes, n'a constaté l'existence de vaisseaux sanguins que dans un seul cas, sur le cœur d'une femme de soixante ans, et offrant des marques indubitables de modifications pathologiques. Dans tous ces cas, les injections avaient complètement réussi. Si donc on n'a pu constater la moindre trace de vaisseaux dans la portion tendineuse des valvules, et si, dans le seul cas exceptionnel, ces vaisseaux anormaux se sont remplis dès la première injection, comme pour les cœurs des animaux; si, de plus, l'investigation histologique des valvules n'a montré aucune trace de vaisseaux capillaires ou de sections vasculaires, il est permis de poser en règle générale, que ni les valvules semi-lunaires, ni la portion tendineuse des valvules atrio-ventriculaires ne sont pourvues de vaisseaux sanguins. Toutefois, ces dernières valvules ne sont pas entièrement dépourvues de vaisseaux, qui même y abondent aussi loin que s'étend la portion musculeuse des valvules. Toutes capillaires arrivées à la limite de cette couche musculeuse se replient en forme de lacet. Cette différence saillante entre l'homme et les animaux s'explique par la structure différente des valvules, qui représentent en quelque sorte des duplicatures de l'endocarde, qui, comme tel, est dépourvu de vaisseaux sanguins. Ces vaisseaux ne se trouvent que dans le tissu conjonctif sub-endocardial. Or, ce tissu est une enveloppe de muscles en dedans de laquelle le réseau des capillaires se termine en lacets arqués. Ce n'est que dans les portions ou s'accumule cette couche intermédiaire, composée de tissu cellulaire lâche, qu'elle est douée de vaisseaux propres partant de ceux des muscles. Chez l'homme, ce tissu lâche n'entre point dans les valvules, comme chez les animaux, ce qui explique suffisamment la différence. — M. le docteur L. Langer.

3° *Cellules et substances intermédiaires.* — Ces cellules, dites migratoires, *en dedans* de la substance propre de la cornée, ne sont, autant que l'a pu constater l'observation directe et continue, ni migratoires ni isolées. Des sections de leur corps prennent peu à peu l'aspect de la substance fondamentale, en même temps que de nouveaux corps de cellules se forment dans la substance fondamentale avoisinante. On perçoit dans l'intérieur de la substance fondamentale des déplacements de masse tout aussi énergiques que ceux en dedans des cellules amèboïdes. Des réseaux, des fibrilles et d'autres formes apparaissent et disparaissent. La substance fondamentale et les cellules migratoires qu'elle renferme forment une masse cohérente qui, selon les circonstances, offre l'aspect de la substance fondamentale ou d'une cellule migratoire. Une véritable cellule migratoire ne peut faire partie de cette masse qu'après s'être détachée de ses alentours, ce qui, du reste, n'a pas lieu en dedans de la substance propre cohérente de la cornée. Les épithèles de la cornée constituent avec leurs saillies de soudure (Kitt-Leisten) une masse cohérente et douée de vitalité, mais ni ces saillies, ni les cellules ne sont stables. Les saillies se confondent avec les cellules avoisinantes, et de nouvelles saillies se forment au milieu des cellules, de sorte qu'après un certain temps, toute la configuration de l'épithèle est changée. En d'autres cas, la formation cellulaire disparaît et l'épithèle antérieur prend la forme d'une masse homogène qui est la forme normale de la cornée vivante. On remarque facilement, sur des préparations faites avec soin, les modifications des cellules ramifiées dans l'intérieur de la substance propre, durant les premières minutes après la résection de la cornée.

L'intérieur des corps cellulaires est soumis à diverses modifications perceptibles, surtout celui des corpuscules salivaires. Les prétendus mouvements moléculaires à l'intérieur de ces corpuscules sont illusoires. Les granules, qu'on a vus sous des grossissements insuffisants, sont des bâtonnets. Les corpuscules salivaires sont traversés par de nombreux bâtonnets nettement définis, qui ondulent très vivement tant que les corpuscules sont frais. L'action de solutions salines concentrées détruit la disposition réticulée et remplace le mouvement ondulatoire par un déplacement très lent de la masse intérieure. — M. le professeur S. Stricken.

4° *Loi des convulsions* (Zukungs-Geser). — La région la plus sensible se trouve environ sur le second tiers ou le troisième quart de la cuisse, à partir du pelvis. Si l'on fixe l'un des pôles au tronc

et qu'on tâte avec l'autre le long du nerf ischiadique depuis la région pelvienne jusqu'au genou, le point le moins sensible se trouve là où l'on a commencé à tâter. Fixe-t-on un pôle à la jambe et tâte-t-on le long du même nerf du genou en remontant, le point le moins sensible est encore le point de départ. Dans les deux cas, le courant n'a point encore passé la portion la plus sensible, et le point de sortie s'est montré plus sensible que celui de départ. Il en est de même, que ce soit le *cathode* qui tâte, ou l'*anode*, la jambe et le tronc n'étant point rattachés entre eux par un autre conducteur que par le nerf ischiadique. Une couche d'eau à la surface de la plaque de verre, sur laquelle reposent le tronc et la jambe, suffit pour amener une modification. Un courant latéral se porte vers les nerfs selon la direction opposée et affaiblit notablement la sensibilité du point de départ. En ce cas, la région mitoyenne la plus sensible prévaut évidemment, non seulement sur le point de départ, mais aussi sur celui de sortie.

Le nerf ischiadique non coupé de la grenouille est moins sensible à la fermeture du courant sur une partie de son parcours le long de la cuisse que sur d'autres points. Le nerf étant armé unipolairement, cette région provoque des convulsions, même sous l'action de courants de moindre intensité, qu'elle soit armée par le pôle positif ou par le pôle négatif, et que l'autre pôle soit en contact avec le tronc ou avec le muscle gastro-cnémien. Du reste, cette région, de même que tous les autres points du nerf, est plus sensible au pôle négatif qu'au pôle positif. Par suite de la plus grande sensibilité de cette région, et parce qu'elle est affectée la première par la cathode dès que l'intensité du courant augmente, le nerf, étant armé bi-polairement, le courant ascendant opère plutôt et avec plus d'intensité dans la région *inférieure* du nerf, et le courant *descendant* dans sa région *supérieure* que les courants opposés.

On provoque l'effet contraire en affaiblissant suffisamment, le nerf armé étant bi-polairement, l'action du pôle appliqué à la région plus sensible. Si l'on arme chaque nerf ischiadique d'un pôle, la convulsion de clôture se manifeste en premier lieu du côté du cathode, que le courant en dedans du nerf suive une direction descendante ou ascendante pour arriver au cathode.

On peut encore disposer l'expérience de sorte que le muscle et le nerf préparés ne se rattachent au corps de l'animal que par une ligature mouillée, et que le nerf, à partir de la ligature, ait une situation extra-polaire et rapprochée de l'anode,

mais *au-dessus* de la ligature. En ce cas, un cathode ne peut se former en dedans du nerf. Néanmoins, le courant étant suffisamment intense, on obtient des convulsions de clôture. Si l'on enfonce dans chacune des cuisses un pôle en position symétrique, qu'on laisse s'augmenter l'intensité du courant jusqu'à ce qu'une convulsion de clôture ait évidemment lieu du côté du cathode, et qu'alors on isole et arme directement le nerf, du côté de l'anode, l'effet de l'anode augmente et celui du cathode diminue, en sorte que, les circonstances restant les mêmes, la convulsion de clôture n'a lieu que du côté de l'anode, tandis qu'elle est très faible, ou même nulle, du côté du cathode. — M. le docteur S. Stricker.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 6 juin 1881.

Deux dépêches suivantes, expédiées le 31 mai et le 2 juin de Rio de Janeiro par Sa Majesté l'Empereur du Brésil, apportent la nouvelle suivante : Comète par Cruls, 29 mai ; ascension droite, 5^h2^m ; déclinaison sud, 31°,15' ; mouvement nord. Éléments approchés : passage au périhélie, 30 mai ; distance périhélie, 0,8301 ; longitude périhélie, 235,5 ; longitude nord, 262,02 ; direct.

— *Sur les ascensions droites de la lune observées à Alger* par M. Trépied. Note de M. Faye. — Les tables de Hansen s'écartent aujourd'hui du ciel d'une manière progressive, posant ainsi un nouveau problème des plus intéressants. Nous espérons que, à l'époque où l'Observatoire d'Alger sera en pleine activité, les observations régulières et continues de la lune dont M. Trépied vient de nous donner un spécimen offriront à la science, sur une question capitale, de précieux matériaux, et justifieront amplement la création du nouvel établissement astronomique.

— *Recherches sur le sulfure d'azote*, par MM. Berthelot et Vieille. — Le sulfure d'azote est un corps cristallisé, très beau et très bien défini, découvert par MM. Fordos et Gélis, et qui a été l'objet de nouvelles recherches par M. Demarçay dans ces derniers temps. La formule de ce corps, AzS^2, répond à celle du bioxyde d'azote, AzO^2 : les auteurs montrent qu'il est formé avec absorption de chaleur, de même que tous les composés binaires de l'azote, l'ammoniaque exceptée. Aussi le sulfure d'azote ne peut-il être

obtenu que par des méthodes indirectes, et à la condition de tirer de certaines réactions auxiliaires l'énergie consommée dans la réunion du soufre et de l'azote : ces corps doivent être pris à l'état naissant, comme on disait autrefois, c'est-à-dire tirés de combinaisons préexistantes, dont les actions réciproques donnent lieu à de nouveaux composés, dégageant plus de chaleur par leur formation que la production du sulfure d'azote n'en absorbe. La chaleur de formation du sulfure d'azote est négative et égale à $32^{cal},2$.

— *Sur le rapport de M. le commandant* Roudaire, *relatif à sa dernière expédition dans les chotts tunisiens.* Note de M. de Lesseps. — Les sondages ont démontré qu'on ne rencontrera aucune difficulté sérieuse dans l'exécution du chenal destiné à transformer en *mer intérieure* les dépressions marécageuses et insalubres situées au sud de l'Algérie et de la Tunisie. Non seulement la nouvelle mer modifierait, de la façon la plus heureuse, le climat des régions voisines, non seulement elle offrirait au commerce une voie de transport facile et peu coûteuse, mais elle aurait encore une importance politique qu'il est facile de faire ressortir. Nous posséderions, en effet, une admirable frontière, qui, prolongée par la grande vallée transversale de l'Oued-Djeddi, dans laquelle nous aurions désormais un accès direct, nous permettrait d'asseoir notre autorité sur les confins sud de l'Algérie aussi solidement que sur le littoral méditerranéen.

— *Observations sur les résultats géologiques fournis par les missions de M. le commandant* Roudaire *dans les chotts tunisiens*, par M. Hébert. — Le sol est formé de terrain quaternaire, à l'exception du seuil de Gabès constitué par un léger bombement crétacé, qui là s'élève à 13 mètres au-dessus du niveau de la mer. L'assise supérieure du terrain quaternaire se compose de sables avec *helix* et *cardium edule*, souvent très abondants, associés à des argiles et à des marnes gypsifères, fortement imprégnées de sel. L'assise moyenne, plus marneuse, contient à peu près les mêmes éléments. L'assise inférieure est un ensemble de marnes et d'argiles vertes ou rouges superposé, au seuil de Gabès, à un poudingue. La Tunisie semble avoir été émergée pendant les longues périodes comprises entre le dépôt de la craie sénonienne et celui du miocène moyen.

— *Nouvelles analyses sur la jadéite et sur quelques roches sodifères*, par M. A. Damour. — En résumé, il est bien constaté qu'il existe des gisements de jadéite en Asie, et particulièrement dans la région du Thibet. Il n'est pas douteux, à mon avis, qu'il s'en trouve

également sur le continent américain, peut-être au Mexique, et probablement encore, d'après les observations de La Condamine et de Humboldt, dans les contrées de l'Amérique du Sud avoisinant le fleuve des Amazones. Les analyses et les observations permettent d'augurer qu'on en trouvera quelque gisement, soit dans la chaîne des Alpes, soit dans tout autre lieu peu distant de cette région.

— *Étude sur l'électricité se manifestant à bord des navires actuels. Remarques incidentes concernant* : 1° *l'influence du mode d'ajût ou de soudure dans les circuits électriques complexes* ; 2° *le principe d'un hygromètre électrique et d'un avertisseur d'incendie.* Note de M. A. Ledieu. — M. Becquerel avait fait en 1864, dans le port de Toulon, des expériences importantes sur les causes d'altération du blindage des cuirassés. Depuis lors, des dispositions ont été adoptées dans les grandes marines pour prévenir les altérations sus-spécifiées. Ces dispositions consistent, en principe, à recouvrir d'un soufflage en bois toutes les parties en fer immergées, et à clouer par-dessus un doublage en cuivre suivant le mode habituel. Le soufflage étant fixé au fer par des pièces métalliques, l'agencement donne lieu à une pile complexe, dont M. Ledieu étudie la nature et les fonctions. Ces expériences ont eu pour résultat : 1° de mettre en évidence le fait topique de l'action de pièces métalliques enfoncées dans du bois, pour accroître considérablement la conductibilité de celui-ci ; 2° de révéler le principe d'un hygromètre électrique, qui sera surtout utile pour mesurer la rosée, et la construction d'un avertisseur d'incendie. Ce dernier instrument consistera en un morceau de bois, relié aux fils d'une pile à courant constant (comme les piles à sulfate de cuivre) par l'intermédiaire de fortes vis en cuivre enfoncées jusqu'à la tête. Ce morceau de bois sera maintenu à un très léger degré d'humidité, à l'aide d'une enveloppe en étoffe spongieuse, en communication permanente, par une tresse de même substance, avec un réservoir d'eau. Il sera logé à l'intérieur du compartiment (soute à poudres, à charbon, etc.), dont on se proposera de connaître les modifications profondes de température. La pile sera placée en dehors, et l'on interposera un galvanomètre très sensible dans son circuit. Ce galvanomètre indiquera, par les mouvements de son aiguille, les variations de séchage du bois. Il sera mis bien en vue, et, à la rigueur, son aiguille pourra faire partir une sonnerie électrique, quand elle se rapprochera du zéro.

— *Sur le rôle de l'acide phosphorique dans les sols volcaniques.*

Note de M. P. de Gasparin. — En résumé, malgré toute la valeur d'un approvisionnement considérable d'acide phosphorique, la fertilité d'un sol ne dépend pas, à un moment donné, de cet excès. Un dosage au-dessus de 5 dix-millièmes est très suffisant, et si les terrains, comme ceux de Caen et de Nîmes, sont entretenus par les apports des villes, ceux des sols d'alluvion par les visites des rivières, ils n'ont rien à envier au point de vue de la production. Enfin, la rapidité de la mise en produit des terrains de l'Etna tient surtout à la concomitance de formations boueuses, et au climat qui hâte la décomposition des laves, en sorte que l'approvisionnement en matériaux organiques se présente ou se forme avec une promptitude exceptionnelle.

— *Les vignes du Soudan de feu Th. Lécard.* Note de M. J.-E. Planchon. — Le caractère commun des ampélidées de feu Lécard, c'est de tenir une place à beaucoup d'égards intermédiaire entre les *cissus* à quatre pétales étalés en croix, les *ampelopsis* à cinq pétales ouverts en étoile et les *vitis* par excellence, dont la corolle pentamère se détache tout d'une pièce sous forme de capuchon; le nombre des pétales y est variable. Les graines ont des traits qui les distinguent nettement de celles des vrais *vitis*; elles sont grosses, aplaties, avec une carène saillante portant la partie descendante du raphé; le dos de la graine offre une dépression chalazique allongée en spatule et non arrondie comme celle des vignes.

— *La parallaxe solaire déduite des photographies américaines du passage de Vénus de* 1874. Note de M. Todd. — La valeur trouvée est $\omega = 8'',883 \pm 0'',034$.

— *Sur les fonctions de deux variables qui naissent de l'inversion des intégrales de deux fonctions données*, par M. L. Fuchs.

— *Sur une propriété des fonctions uniformes.* Note de M. H. Poincaré. — *Conclusions.* — Il existe une infinité de fonctions uniformes admettant un groupe discontinu donné.

— *Sur l'état liquide et l'état.* Note de M. J.-B. Hannay. — Dans une note intitulée : *Recherches sur les changements d'état dans le voisinage du point critique de température,* MM. L.Caillet et P. Hautefeuille sont arrivés à la conclusion que la matière ne passe pas par degrés insensibles de l'état liquide à l'état gazeux. M. Hannay prouve en analysant plusieurs notes publiées antérieurement par lui: 1° que la continuité des états liquide et gazeuz énoncée par M. Andrews n'est qu'aparente: 2° que, quel que soit le degré de pression, l'état liquide cesse à la température critique et que l'état gazeux survient alors.

— *Cyanures de sodium et de baryum.* Note de M. Joannis. — Les recherches qui font l'objet de cette note ont eu pour but de compléter l'étude thermique des cyanures alcalins et du cyanure de baryum. L'auteur a été conduit pour les cyanures alcalino-terreux à des résultats nouveaux et intéressants, même dans l'ordre purement chimique : leur préparation offre des difficultés inattendues, dues à la réaction de l'eau même froide et aux équilibres qui en résultent ; aussi les propriétés attribuées au cyanure de calcium, par exemple, sont-elles fort inexactes.

— *Sur les combinaisons de l'iodure de plomb avec les iodures alcalins.* Note de M. A Ditte. — *Conclusion.* — La décomposition de l'iodure double de plomb et de potassium par l'eau s'effectue suivant les lois habituelles, c'est-à-dire qu'à toute température la dissolution qui surnage le sel double, sans le décomposer, doit renfermer une quantité minimum et bien déterminée d'iodure alcalin. Lors donc qu'à une température quelconque on met en présence l'un de l'autre de l'eau, de l'iodure de plomb en excès et de l'iodure de potassium : si la proportion de ce dernier est inférieure à 80 degrés, aucune réaction n'aura lieu, une très faible quantité d'iodure de plomb se dissoudra seule ; si elle lui est supérieure, les deux iodures se combineront jusqu'à ce qu'il ne reste plus dans la liqueur que le poids d'iodure de potassium indispensable pour empêcher la dissociation du sel double, et ce dernier se dissoudra en partie ou en totalité.

— *Du rôle et de l'origine de certains microzimas*, par M. Béchamp. — Les microzymas que l'on retrouve dans la craie, dans les roches, dans la terre, dans le terreau, dans la poussière des rues, dans la vase des marais, n'ont pas d'autre origine que les microzymas qui font partie intégrante de tout organisme vivant, et dont le rôle physiologique, après la mort, est la totale destruttion de cet organisme. Cette nécessaire destruction étant opérée, ils restent, selon les circonstances, enfouis dans le sol ou répandus dans l'air, pour, au besoin, remplir d'autres fonctions, auxquelles l'auteur faisait allusion ailleurs dans les termes suivants : Examinez le terreau, la terre de nos garrigues, la terre mélangée de fumier, et vous y découvrirez, sans surprise maintenant, une infinité de ces mêmes microzymas, et quelquefois de véritables bactéries ; ce sont eux qui sont chargés de transformer la matière organique des engrais en acide carbonique ou carbonate d'ammoniaque, et dans les matériaux absorbables que les racines des plantes utiliseront au profit de la végétation ; c'est grâce à leur influence que l'oxygène apporte son concours à la combustion des dernières portions de la matière organique dans le sol.

— *Sur la non-existence du* Microzyma cretæ. *Réponse à une note de* M. A. Béchamp. Note de MM. Chamberland et Roux. — « M. Béchamp se trompe, lorsqu'il considère ses expériences comme positives. Il n'aurait le droit de leur accorder ce caractère que dans le cas où il obtiendrait les résultats qu'il a annoncés après avoir pris toutes les précautions capables d'éloigner les causes d'erreur inhérentes à ce genre de recherches. Rien n'est plus facile, et nous l'avons constaté nous-mêmes, que de rencontrer les résultats décrits par M. Béchamp : il suffit de ne pas prendre plus de précautions que n'en a pris M. Béchamp, car toutes les causes d'erreur provenant des germes d'organismes étrangers à la craie, germes de l'air, germes de l'eau, germes à la surface des vases, sont favorables à la réussite de ses expériences, telles qu'il les a exposées. »

— *Sur le mécanisme des troubles produits par les lésions corticales.* Note de M. Couty. — *Conclusion.* — Les lésions corticales unilatérales et limitées entraînent toujours des modifications profondes des diverses fonctions du bulbe et de la moelle opposés, tandis qu'elles laissent relativement intactes les fonctions du cerveau. Le bulbe et la moelle ne seraient donc pas seulement des lieux de passage, des intermédiaires obligés entre le cerveau resté intact et la périphérie, et ils interviendraient activement dans la production des phénomènes. La destruction d'une circonvolution, sans action par elle-même, agirait à distance, sur les organes nerveux sous-jacents, par un mécanisme probablement analogue à celui que M. Brown-Sequard a si bien étudié sous le nom d'*inhibition*. Elle irait déterminer dans la moelle et le bulbe des lésions ou des troubles essentiellement irréguliers de forme et d'intensité, quoique plus marqués et plus durables, si la destruction corticale est antérieure, fronto-pariétale ; et les phénomènes moteurs ou sensitifs qui n'ont aucun rapport habituel ou ordinaire avec la lésion initiale semblent dépendre uniquement de ces modifications consécutives du bulbe et de la moelle.

— *Sur l'embryogénie des ascidies du genre* lithonephria. Note de M. A. Giard.

— *Sur les stomatorhizes de la* Sacculina Carcini *Thompson.* Note de M. S. Jourdain.

— *Sur la morphologie des enveloppes fœtales des chiroptères.* Note de M. H.-A. Robin. — En résumé, l'œuf des chiroptères est intermédiaire à celui des primates et à celui des rongeurs. Il se rattache aux premiers par la vascularisation du chorion aux dépens

de l'allantoïde, aux seconds par l'existence du cœlome externe. La vésicule ombilicale persistant indépendamment du chorion est un caractère qui lui est propre.

— *Contributions à la flore cryptogamique de la presqu'île de Banks* (*Nouvelle-Zélande*). Note de M. L. Crié.

BULLETIN DE L'ÉTAT CIVIL DE LA VILLE DE PARIS

Du 3 au 9 juin 1881.

Population d'après le recensement de 1876 : 1,988,806 habitants.

Mariages 450

Naissances. — Total. 1,146

Par sexes	Masculin. . .	600	Par rapport aux mariages	Légitimes.	837
	Féminin . . .	546		Illégitimes reconnus. . . .	59
				Illégitimes non reconnus .	250

Décès. — Total. 1,098

Par sexes	Masculin. . .	600	Par âges . .	De 0 à 5 ans., ...	348
	Féminin . . .	498		Au-dessus de 5 ans. . .	750

PAR CAUSES :

Fièvre typhoïde.	31
Variole.	23
Rougeole.	31
Scarlatine	15
Coqueluche.	14
Diphtérie, croup.	44
Dysenterie	1
Érysipèle.	12
Infections puerpérales	8
Autres affections épidémiques. . . .	»
Méningite.	49
Phthisie pulmonaire	170
Autres tuberculoses.	8
Autres affections générales.	68
Malformations et débilité des âges extrêmes.	44
Bronchite aiguë	28
Pneumonie	79
Athrepsie ou (gastro-entérite) des enfants nourris au biberon et autrement.	53
Au sein et mixte.	39
Inconnu.	8
Autres maladies de l'appareil.	
Cérébro-spinal	107
Circulatoire.	58
Respiratoire	62
Digestif.	69
Génito-urinaire.	26
De la peau et du tissu lamineux. . .	5
Des os, articulations et muscles. . .	6
Après traumatisme par fièvre inflammatoire.	»
Fièvre infectieuse	»
Épuisement.	1
Causes non définies.	»
Morts violentes.	29
Causes non classées.	10

Total. . . . . 1,098 — Contre. . . . 1,228 de la semaine précédente.

Le rédacteur-Gérant : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

— Une exposition générale de photographie aura lieu à Francfort-sur-le-Mein, au mois d'août prochain. Les photographes français sont invités à y assister.

— Les journaux de Londres, 13 juin, soir, publient une dépêche suivant laquelle un tremblement de terre aurait eu lieu à Tiphon, en Arménie. Cent personnes auraient péri et soixante auraient été blessées. Beaucoup de maisons seraient détruites.

— *Écoles d'Orient.* — M. l'abbé Gruel, aumônier des sœurs de la Réparation, à Lille, orientaliste distingué, a fait, à son retour d'un voyage en Égypte, une communication à l'Assemblée générale des catholiques du Nord et du Pas-de-Calais, communication d'où il résulte qu'il y aurait un grand intérêt à créer un institut oriental, dont le but serait l'éducation des jeunes cophtes qui, après avoir appris le français, et s'être initiés à nos connaissances et à nos mœurs, iraient porter ensuite sur le continent africain, en même temps que le nom et l'influence de la France, les bienfaits de la civilisation et les lumières de l'Évangile. Nous ne pouvons que souhaiter bonne et prompte réussite à la généreuse entreprise de notre savant et dévoué confrère. — H. V.

— *Taille du verre et de la porcelaine.* — Lorsqu'il s'agit de percer des trous dans le verre et la porcelaine ou de les découper suivant des lignes déterminées, on éprouve souvent des difficultés et on ne réussit pas.

MM. Richter et Cie, de Chemnitz, ont trouvé le moyen de recouvrir des disques en métal anglais, de 15 à 25 millimètres de diamètre, de poudre de diamant et de les monter sur un arbre animé d'un mouvement de rotation rapide, de manière à tailler le verre ou la porcelaine en quelques secondes, suivant un dessin donné. Au moyen de cylindres construits sur le même principe, on peut faire rapidement des trous exactement ronds. L'usure de l'outil est imperceptible.

Goudron naturel. — En creusant un puits en Pensylvanie, près de Foxburg, on a rencontré un liquide huileux, d'une couleur noire

et d'une odeur analogue à celle du goudron. En brûlant, cette huile produit une fumée noire dont la suie pourrait être utilisée à la fabrication du noir de fumée. On n'avait pas encore rencontré un produit de ce genre. Il paraît se trouver dans les schistes ardoisiers à une profondeur de 80 mètres, et, ce qu'il y a de plus singulier, c'est que les puits voisins n'en présentent pas trace. (*Revue industrielle.*)

— *Plante supposée efficace contre la rage, la morsure des serpents, etc.* — M. Romanet du Caillot a informé la Société de géographie, que l'abbé Lesserteur avait écrit une brochure sur le Hoang-Nam, remède tonquinois contre la rage, la lèpre, etc. Cette plante, que M. Pierre, de Saïgon, a classé dans les strychnées, peut être de la plus grande utilité pour les explorateurs dans les pays chauds. M. Lesserteur cite un cas de guérison de morsure de vipère noire au Tong-King et deux cas de guérison de *cobra-capello* dans l'Inde. Quand le cobra-capello a bien mordu, c'est l'affaire d'une demi-heure au plus. M. Férou, missionnaire dans l'Inde, raconte un de ces faits dans une de ses lettres : un jeune garçon de seize à dix-sept ans, mordu au talon, avait vu sa jambe enfler jusqu'au haut de la cuisse : en moins de dix minutes, sa vue s'était complètement obscurcie. Trois premières pilules lui rendirent la vue et firent descendre l'enflure au-dessous du genou ; deux autres la ramenèrent à la plante du pied. Au bout d'une demi-heure, il ne restait que la douleur causée par la lésion du tendon d'Achille, douleur qui disparut à la cicatrisation de la blessure.

— *Laine et lait.* — M. Tayon a adressé à l'Académie le résultat des recherches qu'il a faites sur les brebis laitières à l'école d'agriculture de Montpellier. Ces recherches l'ont conduit aux conclusions suivantes :

1° Il y a chez la brebis une corrélation inverse entre la production de la laine et celle du lait. Les meilleures brebis laitières qui ont jusqu'à six trayons, sont les plus pauvres en laine ; elles n'en ont que sur une partie dorsale du corps, le reste en est dépourvu et n'est couvert que d'un poil court.

2° Les brebis laitières portent sur la peau des mamelles et de leur entourage des poils dirigés de bas en haut, analogues à ceux qui constituent l'écusson Guenon chez les vaches laitières, et qui sont en rapport exact avec les glandes lactifères.

— *Les conseils de révision.* — A la suite des opérations des conseils de révision pour le recrutement, le ministre de la guerre a publié une statistique décennale qui offre un triste enseignement

en montrant que notre décadence physique est le salaire toujours immédiat de notre décadence morale.

Les départements industriels ont le plus grand nombre de conscrits réformés, 48 en moyenne sur 100. Les départements religieux et agricoles en ont le moins : le Morbihan n'en a que 23 p. 100, l'ensemble de la Bretagne 30 p. 100 ; la moyenne générale est de 34.

Quant aux infirmités dominantes, elles se classent ainsi : en Normandie, mauvaise denture (résultat des cidres acides) ; dans le Centre, le pied-bot ; dans Loir-et-Cher, les hernies (cause inconnue) ; dans les régions montagneuses (Savoie, Alpes), etc., le goître (cause très connue).

Pour l'exiguïté de taille, on signale les Landes, la Charente, la Haute-Vienne, la Corrèze, la Dordogne, le Lot, les Hautes-Alpes. L'Est, le Nord au contraire, possèdent les plus nombreux conscrits hauts de taille.

Sur ce point nous pensons que les contrées à sol calcaire ont sur la stature de l'espèce humaine la même influence que sur les espèces d'animaux domestiques. Toutes les espèces en effet sont plus fortes dans ces contrées que dans les régions à sol siliceux et dépourvu de calcaire. Cela dit, bien entendu, sans préjudice des causes morales : vices précoces, abus des boissons et du tabac, qui agissent plus activement encore sur l'organisme que les causes purement physiques, ainsi que le prouvent les conscrits de Paris et des grandes villes. — Louis Hervé.

L'alcoomètre de Gay-Lussac. — Dans sa séance du 4 juin, la Chambre des députés a adopté la proposition de loi présentée par M. Ganivet et plusieurs autres députés, tendant à rendre exclusivement obligatoire l'alcoomètre centésimal de Gay-Lussac, et à le soumettre, comme les autres mesures à la vérification officielle. Voici le texte de la loi tel qu'il a été voté par la Chambre :

« Article 1er. — A partir d'un an après la promulgation de la présente loi, il ne pourra, soit dans les opérations de l'administration, soit dans les transactions privées, être fait usage que de l'alcoomètre centésimal de Gay-Lussac pour la constatation du degré des alcools et eaux-de-vie.

« Art. 2. — Les alcoomètres centésimaux et les thermomètres nécessaires à leur usage ne pourront, à partir de la même époque, être mis en vente ni employés, s'ils n'ont été soumis à une vérification préalable et s'ils ne sont munis d'un signe constatant l'accomplissement de cette formalité. Ils seront soumis aux vérifications périodiques exigées pour les poids et mesures.

« Art. 3. — Tout patenté faisant le commerce des alcools en gros et en demi-gros est tenu d'avoir un alcoomètre de Gay-Lussac et un thermomètre vérifiés.

« Art. 4. — Un règlement d'administration publique fixera le mode de cette vérification, les droits à percevoir à ce sujet, et les mesures nécessaires pour assurer l'exécution de la présente loi.

« Art 5. — Les contraventions à la présente loi et au règlement d'administration publique seront punies des peines portées en l'article 479 du code pénal. »

L'urgence ayant été déclarée, l'adoption de la proposition par la Chambre est définitive. Il y a lieu d'espérer que la proposition pourra être votée par le Sénat dans la session actuelle. L'adoption de cette mesure mettra fin à la confusion qui règne dans toutes les parties du pays, relativement à l'emploi des instruments servant à l'appréciation de la richesse des liquides alcooliques.

Chronique d'astronomie. — M. d'Abbadie a présenté dernièrement à l'académie des sciences un catalogue d'étoiles publié par M. E.-J. Stone, directeur de l'observatoire Radcliffe, à Oxford, d'après ses observations effectuées au cap de Bonne-Espérance, dans les années 1871 à 1872. Le but de ce catalogue, comprenant 565 pages in-4°, et renfermant douze mille quatre cent quarante et une étoiles, a été de déterminer, par des mesures indépendantes, les neuf mille sept cent soixante-six étoiles de Lacaille qui ne sont pas visibles dans les principaux observatoires de l'hémisphère boréal. M. Stone y a joint les étoiles de 6e et de 7e grandeur contenues dans le recueil de sept mille trois cent quatre-vingt-cinq astres observés par Brisbane, et qui avaient été négligées par l'abbé Lacaille en 1763. Chacun de ces douze mille astres a été observé trois fois au moins, et bien plus souvent quand ils sont gros; quelques étoiles de première grandeur l'ont été plus de soixante fois. Toutes ont été réduites à l'époque de 1880, et l'on a employé les réfractions de Bessel, diminuées dans le rapport de 0,9988 à 1, ou multipliées par 1,003282 quand l'apozénith dépassait 85°. M. Stone rend hommage à l'exactitude de Lacaille, tant pour ses *Fundamenta astronomiæ*, publiés en 1757, que pour son *Cœlum australe stelliferum*. Ce dernier travail, fait avec un modeste objectif de $13^{mm},5$, c'est-à-dire moins grand qu'une de nos pièces de 0 fr.20, un grossissement de huit fois seulement et un micromètre rhomboïde à éclipses, montre qu'on peut rendre à la science des services réels quand on s'étudie à compenser la faiblesse des instruments par la patience, l'exactitude, et surtout par cette préci-

sion de visée que tout observateur scrupuleux peut acquérir à force de pratique. Le zèle de Lacaille était si grand, qu'il lui est arrivé de mesurer plus de deux cent quarante étoiles dans une seule nuit.

Chronique électrique. — *Construction du photophone*, par M. S.-P. Thompson. — M. Thompson en étudiant les meilleures conditions pour répéter les expériences de Bell, a été conduit, par des considérations théoriques, aux résultats suivants:

La surface de la pile doit être aussi grande que possible et la lumière doit être distribuée uniformément sur toute la surface. Un réflecteur conique remplit mieux cette condition et est plus facile à construire que le miroir parabolique ordinaire. L'angle du cône doit être de 90°, le diamètre de l'ouverture $= 2 (l + r)$ (l la longueur et r le rayon de la pile), on peut couper le cône suivant un cercle de rayon r, fixer la base de la pile dans cette section, l'autre base se trouvera alors dans le plan de la base du miroir; si l'ouverture est plus petite, la profondeur du miroir doit être plus grande. Avec ces miroirs coniques les rayons tombent normalement sur la surface sensible, la perte de lumière est donc minima.

L'auteur a simplifié la construction de la pile et a obtenu de très bons résultats avec des cylindres d'ardoise portant un double pas de vis très serré, dans lequel sont placés deux fils de cuivre qu'on recouvre de sélénium. La longueur de ces piles varie de deux à huit pouces.

— *Effet de la température sur la résistance électrique du sélénium*, par Shelford Bidwell. — L'auteur a déterminé les variations de résistances de diverses piles de sélénium en les chauffant graduellement de 8° à 40°. Il a trouvé que les six piles essayées présentent un maximum de résistance à 24°, 23°, 30°, 25°, 22°, 14°. Cette dernière était fabriquée en refroidissant très lentement le sélénium de 250° à 8°; la surface est granuleuse, elle est peu sensible à la lumière. Quant aux autres, elles sont préparées en chauffant lentement le sélénium vitreux jusqu'à 217° environ, leur structure est plus fine, leur résistance plus considérable, elles sont extrêmement sensibles à l'action de la lumière.

Pour donner une idée de ces variations, la résistance d'une pile étant 110,000 ohms à la température ordinaire, tombait à 49,000, après immersion dans de la térébenthine à — 6° et à 18,000 ohms dans de la paraffine à 115°.—(*Philosophical Magazine.*)

— *Microphone-avertisseur du grisou.*— M. de Rossi vient de faire avec le microphone des expériences qui ont conduit à cette con-

clusion, que les explosions de feu grisou sont précédées de légères ondulations microseismiques et de bruits souterrains trop faibles pour être perçus par tout autre appareil que le microphone qui les enrégistre avec une sensibilité remarquable. M. de Rossi pense que des observatoires devraient être établis dans le voisinage des houillères, et que le microseismographe et le microphone devraient être employés pour faire reconnaître l'amas de gaz inflammable à l'intérieur de la terre, de sorte que par ce moyen, combiné avec les indications barométriques, on serait averti de l'approche du danger, et l'on pourrait prendre des précautions en conséquence.

— *Son et farine séparés électriquement.* — Dans les moulins de M. Kingstand Smith, à Brooklyn, près New-York, on utilise depuis quelque temps l'électricité statique à la séparation de la farine d'avec le son.

L'appareil qui sert à obtenir ce résultat se compose essentiellement de rouleaux en gutta-percha électrisés par leur frottement contre une brosse de soie, laine ou toute autre matière convenable ; les farines passent au-dessous, sur une toile sans fin, et sont lancées contre le rouleau par des chocs légers ; le son et les issues, moins denses, s'attachent au rouleau sur lequel une brosse les recueille ; les farines plus lourdes passent et vont tomber, suivant leur grosseur, par des orifices successifs. On assure que ce système, installé en grand, a donné de bons résultats sans entraîner aucun des inconvénients des anciens procédés.

— *Mesures électriques relatives à la nouvelle lampe d'Edison* par MM. H. Martin, A. M. Mayer et B. Thomas. — Une de ces lampes placée de façon que le plan du fer à cheval soit perpendiculaire à l'axe du photomètre, donne, avec 50 éléments Grove, 14 à 16 bougies ; la résistance est de 76 ohms, l'intensité du courant $i = 0{,}905$ W. On peut donc, avec une force de 1 cheval, allumer 12 lampes d'une valeur de 10 bougies chacune. Avec une machine Siemens la perte de travail est environ 40 p. 100 ; il faudrait donc 1 chev. 2/3 qui est fourni par la combustion de 5 livres de charbon dans une excellente machine à vapeur. Le même poids de charbon employé à la fabrication du gaz, donnerait outre le coke, etc. 25 pieds cubes de gaz, soit environ 100 à 110 bougies dans 5 becs. L'avantage en faveur des lampes électriques est donc très faible ; elles sont en outre plus difficiles à régler.

Chronique de la télégraphie et de la lumière électrique. — Mardi, 15 juin, à la gare Saint-Lazare, dans le cabinet de M. Noblet, ingénieur en chef de la Compagnie de

l'Ouest, en présence de M. Richard, ingénieur directeur du contrôle de l'administration des télégraphes, on a fait sur la ligne de Paris à Mantes et retour, l'expérience du télégraphe *Duplex* de M. le marquis Tommasi, dont *les Mondes* ont déjà parlé dans le tome LIV, page 434. La longueur de la ligne à travers laquelle avait lieu la double transmission, était d'environ 120 kilomètres, le fil télégraphique avait trois millimètres de diamètre ; cette distance, par conséquent, correspond réellement à une distance d'environ 200 kilomètres sur un fil de 5 millimètres. La pile employée était une pile Callaud de 30 éléments, tant pour le service actif que pour le service passif ou de neutralisation qu'exige la manipulation du *Duplex*. Les opérateurs étaient deux employés de l'administration centrale.

L'expérience a pleinement réussi ; quelque rapide qu'ait été la transmission, les deux dépêches ont toujours été simultanément et fidèlement transmises. L'avis unanime des assistants est que M. Tommasi était pleinement en droit de solliciter de Son Excellence le ministre des Postes et Télégraphes, l'autorisation d'une nouvelle expérience de Paris à Lyon ; aucun des duplex essayés par l'administration n'a encore franchi cette distance. L'identité des résultats obtenus dans les essais entre Paris et Versailles, Paris et Mantes, autorise M. Tommasi à penser qu'il réussira aussi facilement de Paris à Lyon.

Profitons de la circonstance pour annoncer que notre ami poursuit avec beaucoup d'espoir la réalisation de sa pile secondaire horizontale ; il en a exposé le principe à M. Gaston Planté qui l'a trouvé neuf, ingénieux et pratique. Douze éléments de la nouvelle pile sont prêts à être réunis en quantité ou en tension, et il nous tardera d'apprendre ce qu'ils ont donné.

M. Tommasi, enfin, fait construire en ce moment une nouvelle lampe par incandescence, dans laquelle la suppresion du mercure permettra de recourir sans inconvénient à des courants plus forts, et capables par conséquent d'engendrer entre les pointes une température aussi élevée qu'on voudra, et d'accroître beaucoup l'intensité de la lumière. — F. Moigno.

Chronique magnétique. — *Un électro-aimant gigantesque*, de MM. Von Feilitzsch et W. Holtz. — Les auteurs ont fait fabriquer pour l'université de Greifswald, un électro-aimant de dimensions énormes. Le prix d'un noyau de fer massif d'une seule pièce aurait été trop élevé; d'un autre côté dans les systèmes formés de

plusieurs pièces, des pôles se développent aux contacts. On a construit ce noyau avec 28 lames de fer de 7 millim. d'épaisseur, recourbées en fer à cheval et de largeur telle que leur réunion forme un cylindre de 195 millim. de diamètre. Ces lames sont vernies; pour éviter les extracourants, elles sont réunies par des cercles en fer et travaillées de façon à former un cylindre de diamètre régulier. La hauteur totale est 125 cm., la distance des pôles 596 mill., le poids total 628 kil.

L'hélice magnétisante est composée de 100 kil. de plaques de cuivre formant 15 couches isolées les unes des autres sur de la gutta-percha; en outre, 175 kil. de fil de 2 mill. forment 5 couches doubles de fil, et les extrémités des diverses parties du circuit communiquent avec des boutons portés par des colonnes isolantes qui permettent d'établir à volonté les communications. Les pôles sont surmontés de deux plaques de 33 mill. d'épaisseur qu'on peut rapprocher à volonté, et capables de porter les divers accessoires. Un plateau mobile placé entre les deux branches peut être placé à une hauteur convenable pour les expériences.

Avec cet appareil animé par 50 petits éléments Grove, on fond en 2 minutes 40 gr. de métal de Wood dans l'expérience de Foucault, et si les pôles sont plus rapprochés, la résistance arrête le mouvement malgré la tension des cordes de transmission. On constate très facilement la rotation du plan de polarisation du flint après un seul passage de la lumière, etc. En résumé dans cet appareil le noyau de fer pèse 628 kil., le fil 275 kil., tandis que dans celui de Plücker, le plus grand connu jusqu'à présent, le noyau pèse seulement 84 kil. et le fil 35 kil.

Chronique de spectroscopie. — *Recherches spectroscopiques* par G.-L. Ciamician (*Wien Ber*, 81). — L'auteur décrit le spectre du carbone et remarque, comme l'a fait déjà P. Smyth, que le spectre du C^2Az semble formé de deux parties, dont l'une resssemble au spectre de l'azote. Il indique un spectre du deuxième ordre pour le bore, composé de $\lambda =$ 510,3, — 498,1, 496,6, 496,4, — 359,6, — 498,5, 496,2, 494,3, — 424,3, 419,2, 416,6, 412,2. Il groupe les éléments dans l'ordre

B, Al, C, Si N. P. As. Sb O, S, Se, Fe
Fl, Cl, Br, J, Na. K. Rb. Cs. Mg. Ca. St. Ba

et il admet que, dans chaque groupe, les éléments sont formés d'une matière fondamentale et de plusieurs atomes d'oxygène. Les

poids atomiques calculés d'après cette règle diffèrent notablement de ceux fournis par l'expérience.

Spectre de la comète de Hartwig. — V. Konkoly (*Astron. Nachr*, 98) observe quatre bandes environ, 560,9, 549,2, 516,9, 485,9, qui correspondent au spectre des hydrocarbures et en outre au spectre continu entre 573,3 et 431,5.

C.-A. Young (*Observatory*, 44) trouve pour la région la moins réfrangible des bandes :

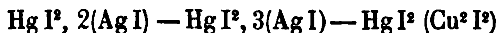
$$5564 \pm 10 \qquad 5169 \pm 15 \qquad 4737 \pm 25,$$

et il pense que la différence entre ces résultats et ceux de Konkoly provient de ce que ce dernier a pris comme terme de comparaison le spectre de l'ordre de CO^2 au lieu du spectre de deuxième ordre qu'on prend habituellement.

W. Christie (*Nature*, 22) indique pour la bande moyenne la plus brillante, 5198, qui coïncide avec le spectre de l'alcool dans le vide et non avec la bande du bec Bunsen.

Spectre des comètes, par B. Hanelberg (*Mém. acad.*, St-Péters., 28). — La première partie du mémoire est relative à l'observation des comètes en général, la seconde contient l'étude des vapeurs de benzine et d'éther mélangées avec divers gaz dans des conditions variables, la troisième donne les résultats relatifs à quelques comètes. Le meilleur moyen pour obtenir un spectre semblable à celui des comètes, consiste dans l'emploi d'un tube de Geissler rempli de vapeur d'éther. Les parties larges sont garnies d'armatures d'étain réunies aux pôles de la bobine et à deux fils terminés en pointes, entre lesquelles éclatent les étincelles. Les groupes rouge et violet sont très faibles, le bleu est relativement intense. Ce dernier et le jaune présentent au milieu un maximum très prononcé, tandis que celui du vert ne change pas et reste à l'extrémité la moins réfrangible.

Chronique de chimie.—*Propriétés thermiques remarquables de quelques iodures doubles*, par MM. Bellate et Romanèse. — On sait que les iodures doubles de cuivre ou d'argent et de mercure présentent des variations considérables de couleur avec la température. Les auteurs ont étudié



$$Hg\,I^2,\ 2(Ag\,I) — Hg\,I^2,\ 3(Ag\,I) — Hg\,I^2\ (Cu^2\,I^2)$$

et ont trouvé que les changements de couleur correspondent à des modifications moléculaires indiquées par la marche du thermomètre plongé dans ces corps. Une modification donnée est pro-

duite à une température plus élevée dans l'échauffement que dans le refroidissement. Les densités à 0° de ces trois corps sont 5,9984, 5,9302, 6,0956.

Les formules de dilatation sont différentes de part et d'autre des transformations. La mesure des chaleurs dégagées dans le refroidissement de T à *t* permet de calculer la chaleur latente correspondante aux transformations moléculaires.

— *Interversion du sucre de canne par l'acide carbonique* (Chem. Ber. 13), par M. E. O. Lippmann. — L'acide carbonique en contact avec du sucre sec ne produit rien, mais si on dissout dans l'eau chargée de CO^2 une quantité de sucre capable de produire une rotation + 100°, au bout de 100 jours à la température ordinaire la rotation est nulle, après 150 jours elle est — 44°,2. La transformation est d'autant plus rapide que la pression est plus forte et la température plus élevée. Les limites de la transformation pour la quantité qui donne la rotation + 100 sont à la température ordinaire — 44°,19
à 87°,8 0
à 100° + 44°.

— *Synthèse par l'électrolyse de divers acides organiques*, par MM. A. Bartoli et G. Paparogli. — Dans l'électrolyse des acides étendus, les électrodes de graphite ou de charbon se désagrègent et se dissolvent en partie; avec la potasse le liquide se colore, la baryte donne du $BaO.CO^2$. Avec 100 éléments Bunsen, des électrodes de charbon deviennent peu à peu coniques vers le bas, dans l'eau distillée, et s'usent régulièrement dans les acides sulfurique et oxalique étendus, les dissolutions de potasse et de soude. On retrouve dans les dissolutions les acides melliques et hydromelliques. D'autres dissolutions donnent avec les charbons des effets analogues.

Chronique d'architecture. — *Résistance des briques à l'écrasement.* — M. Trautine, ingénieur civil à Philadelphie, qui a fait un grand nombre d'expériences sur ce sujet, a constaté que, si les briques tendres s'écrasent sous une charge de 30 à 40 kilogrammes par centimètre carré, des briques de qualité supérieure, moulées mécaniquement sous forte pression, exigent une charge de 300 à 400 kilogrammes par centimètre carré, c'est-à-dire autant que les grès, et les deux tiers de la charge d'écrasement des marbres et calcaires de bonne qualité, et la moitié de celle des granits et des ardoises.

Il est vrai que la maçonnerie de briques ne peut supporter que des charges inférieures à celles des briques isolées. On a constaté, en Angleterre, que des massifs cubiques de briques maçonnées en ciment s'écrasaient sous des charges de 40 à 50 kilogrammes par centimètre carré. Cependant un massif en briques et ciment de Portland n'a même cédé que sous une charge de 200 kilogrammes par centimètre carré.

Mais des fentes et des crevasses commencent à se manifester bien avant l'écrasement, et il est prudent de ne pas faire supporter aux maçonneries de briques plus du dixième ou du huitième de la charge d'écrasement. Les chiffres ci-dessus s'appliquent à des massifs cubiques ; mais, dès que la hauteur augmente par rapport à la base, la charge doit diminuer : ainsi, dans une tour en briques à faire le plomb de chasse, à Baltimore, dont la hauteur est de 75 mètres, la charge de la base ne dépasse pas 6 kilogrammes 1/2 par centimètre carré ; pour une cheminée de 143 mètres de hauteur, à Glasgow, cette charge est de 9 kilogrammes. Le professeur Rankine a calculé, pour cette cheminée, que, dans de forts coups de vent, la charge du côté sous le vent peut s'élever à 15 kilogrammes.

Il est bien entendu que, dans ces deux constructions, les parois vont en diminuant d'épaisseur du bas vers le haut ; dans un mur de 50 mètres de hauteur, et d'épaisseur uniforme, la charge, à la base, est de $5^k,5$ par centimètre carré.

Il est prudent, dans l'état actuel de nos connaissances sur ce sujet, de ne pas soumettre les maçonneries de briques de choix, faites à la machine avec mortier de ciment, à plus de 12 kilogrammes par centimètre carré, et les maçonneries de briques ordinaires à plus de 8. — (*Nouvelles annales de la construction.*)

Chronique mécanique. — *La voiture à vapeur de M. L. de Cambiaire.* — M. Léon de Cambiaire vient de faire à Lavaur l'essai de sa nouvelle *Voiture à vapeur*, et nous extrayons du *Nouvelliste du Tarn* quelques détails intéressants sur cet appareil. M. de Cambiaire a prouvé, qu'en fait de machines à vapeur, on peut encore innover, sinon en révélant des principes inconnus, du moins en créant des combinaisons également originales par la grâce et la commodité. L'appareil dont il a enrichi l'industrie et qui n'a pas encore reçu sa forme définitive, est un petit véhicule que deux personnes suffisent à soulever, et qui peut en emporter une demi-douzaine, à travers rampes et contours, avec la vitesse qu'on lui demande, un silence comparable à celui d'une couseuse améri-

caine, et une docilité de marche qui permettrait de le confier à la main la plus novice.

L'appareil, dans sa forme actuelle, est un chariot à siège transversal, porté sur quatre roues légères d'environ 30 centimètres de rayon ; il est assez bas pour qu'on y monte sans marchepied. Chacune des deux roues de l'avant-train pivote sans changer de place avec la fourchette verticale qui la supporte, et, au moyen d'une traverse horizontale qui sert de *gouvernail*, ce double mouvement est rendu concordant et simultané.

Quant aux deux autres roues, c'est sur leur essieu que s'exerce la force motrice par le moyen de deux chaînes qui le rendent alternativement solidaire d'un second arbre parallèle situé plus en avant. Les cylindres moteurs, couchés horizontalement et côte à côte à la partie antérieure du mécanisme, sont des miniatures. La course des pistons étant très réduite, leur mouvement est assez précipité pour suffire à la vitesse que la voiture peut recevoir.

Une machine qui exécute tant de mouvements se fatiguerait vite sans un système parfaitement organisé de graissage qui prévienne l'usure et l'échauffement. La voiture de M. de Cambiaire est pourvue de nombreux graisseurs, et c'est à leur entretien que se bornent à peu près tous les soins qu'elle réclame. Le mécanisme est d'ailleurs efficacement protégé contre la poussière et les chocs par les planches mobiles qui font plate-forme sous les pieds des voyageurs en s'emboîtant dans le châssis.

Il reste à parler du générateur, la pièce vraiment originale de la voiture de M. de Cambiaire. Qu'on se figure un épais cylindre de cuivre rouge d'un diamètre d'environ vingt centimètres, dressé à l'avant : c'est le réservoir de la chaudière. Il est surmonté du dôme de vapeur, coulé aussi en cuivre et d'un diamètre égal ; au-dessous, une boîte de tôle un peu conique, la base tournée en bas et supportée par le châssis. Sur la surface intérieure de cette boîte rampent en hélice plusieurs tubes de cuivre en communication avec le réservoir. Ce serpentin ou, plutôt, ces serpentins accouplés reçoivent le coup de feu sur une surface de chauffe d'environ un mètre carré de développement, mais sous un si petit volume apparent, qu'on est étonné de la quantité énorme de travail fournie à jet continu par ce récipient. Enfin, comme base de cette espèce de colonne, la caisse du foyer est supportée au-dessous des tubes de vaporisation ; elle s'emboîte dans leur enveloppe de tôle. Quand on veut éteindre ou amortir, on peut la descendre à pic, et

puis la détourner sur la droite au moyen d'une manivelle, qui termine un long pivot.

Tout cet appareil présente autant d'élégance que de sécurité. La sécurité est due soit à la présence de tous les accessoires qui permettent de manier sans aucun danger un récipient dans lequel se produit une assez forte pression, soit à la petite quantité d'eau chaude qu'il contient et qui ne dépasse jamais un volume de deux à trois litres. Pour ce qui est de l'élégance, l'inventeur lui a sacrifié en quelque sorte la cheminée, qu'il a détournée sous la voiture pour la rendre invisible, ce qui, en marche, ne peut nuire au tirage. Elle a son orifice par derrière, près du sol. C'est là qu'on entend ces *soupirs* caractéristiques dus à l'expulsion de la vapeur, le seul bruit, du reste, que produise la machine, qui est une véritable *silencieuse*, les roues elles-mêmes ne mordant la chaussée que par les tores de caoutchouc dont elles sont enveloppées.

Inutile d'ajouter que la voiture transporte sans surcharge et sans encombrement sa provision d'eau et de combustible. Le chauffage au coke, employé jusqu'à présent, sera vraisemblablement modifié par l'inventeur, dans le but d'obtenir une plus prompte mise en train. Quelques défauts d'exécution, observés dans le système de la transmission, détermineront également à le perfectionner. Ces défauts, inévitables au début, ont été la seule cause qui a obligé de suspendre les expériences, et n'a point permis de leur donner, pour le moment, une plus grande publicité. Mais un point important demeure établi : c'est que la chaudière adoptée par M. de Cambiaire est parfaitement proportionnée au travail qu'elle doit alimenter. La nouvelle *voiture à vapeur* pourra également convenir aux amateurs de la mécanique, aux personnes délicates qui aiment la promenade tranquille ou qui redoutent les écarts d'un équipage fringant, et enfin à toutes celles pour qui la circulation rapide peut être un agrément ou une nécessité.

— *Galvanisation spontanée d'un piston de machine à vapeur.* — M. P. Paul, ingénieur signale, dans le *Génie civil*, un curieux accident arrivé pendant le courant de 1880, dans les ateliers de chaudronnerie de M. Fleury, à Cette (Hérault). L'eau d'alimentation du générateur de l'usine donnant de fortes incrustations, on conseilla à M. Fleury de mettre dans la chaudière des *fragments de zinc*, dont la propriété désincrustante est connue. Au bout de quelques jours, et en dépit du graissage, le moteur, actionné à l'aide de la vapeur provenant de la chaudière, éprouva des difficultés de fonctionnement. Le *piston* en fonte grippait fortement ;

quelques jours passés encore, et la marche de la machine devint presque impossible ; on dut démonter le corps de pompe, et le piston fut trouvé recouvert d'une épaisse couche de cuivre adhérente ; on le mit sur le tour, et, en certains points *ovalisés* ou grippés par l'usage, la couche métallique était si forte que le tournage avait lieu en plein cuivre.

L'explication que donne de ce fait M. Fleury est facile. La chaudière était reliée à la machine par des tuyaux en cuivre. Les parcelles de zinc entraînées par la vapeur constituaient donc avec le métal des tuyaux une infinité de petits couples galvaniques : de là le transport du cuivre par la tuyauterie jusque sur le piston qui l'attirait principalement, tant à cause de son mouvement continuel exerçant une attraction de masse sur les molécules, qu'à cause de l'échauffement produit qui facilitait leur fixation.

Il semble résulter de cette sorte d'expérience que la température de 144° à 150° correspondant, à la pression, au régime de 4 à 5 atmosphères, était particulièrement favorable à la production du phénomène. Les propriétés éminemment électriques de la vapeur qui se détend devraient aussi, d'ailleurs, aider à son développement.

Chronique de chirurgie. — *Ablation de l'os maxillaire supérieur.* — On ne peut nier que la chirurgie ait fait de réels progrès, au moins dans le genre audacieux ; elle en est arrivée à traiter le corps humain avec aussi peu de sans-façon que le menuisier traite le bois qu'il travaille, lisez plutôt la note suivante :

M. le docteur Paquet de Lille a présenté à l'une des dernières séances de la société de chirurgie, un fragment de maxillaire supérieur provenant du visage d'une jeune fille âgée de 22 ans, et qui, à l'âge de 3 ans, fit une chute à la suite de laquelle était survenue une difformité considérable de la face. Quoique le diagnostic de cette tumeur fut assez incertain, M. Paquet résolut d'en essayer l'extraction.

L'opération fut pratiquée d'après le procédé de Nélaton. Elle dura deux heures, pendant lesquelles la malade fut soumise aux inhalations chloroformiques. M. Paquet fit le tamponnement préventif des fosses nasales, et, dans le cours de l'opération, appliqua dans le vestibule de la bouche des fragments d'éponges destinés à empêcher le sang de tomber dans la gorge. C'est ainsi que la malade pût être chloroformisée pendant deux heures sans danger d'asphyxie.

La tumeur était extrêmement dure et avait un volume considérable. La section du maxillaire dut être faite avec le *ciseau et le maillet*. La malade est aujourd'hui aussi bien que possible. Il y a seulement un point où la réunion fait défaut. Il y aura peut-être lieu de recourir à une greffe dermo-épidermique. Cette tumeur, autant par son aspect extérieur que par un premier examen qu'en a fait M. Welsch, paraît être un sarcome ossifiant.

Qu'on appelle cette tumeur du nom qu'on voudra, ne frémissez-vous pas, cher lecteur, à la pensée que votre tête peut être un jour transformée en bûche sur laquelle un chirurgien opérera à coups de *ciseau* et de *maillet*.

Heureux qui pourra sortir à peu près restauré d'une pareille opération. — H. V.

Chronique d'hygiène. — *La consommation du tabac.* — Le *Moniteur de la Brasserie* donne la statistique suivante sur la consommation du tabac dans le monde, mais surtout en France.

En 1880, en France, une population de 37 millions d'habitants a consommé 32 millions de kilogrammes de tabac, soit environ 851 grammes par tête. Voici, d'ailleurs, quelle a été, depuis 1815, la progression de la consommation en France, le premier chiffre de ce tableau donnant la date du recensement ; le second, le nombre d'habitants recensés; le troisième, la consommation totale en kilogrammes et le quatrième, la consommation en grammes de chaque habitant :

1815	29.250.000	8.981.403	307
1826	31.673.858	11.595.084	366
1831	32.731.257	11.071.088	338
1841	34.018.715	16.461.934	484
1851	35.546.919	19.718.089	555
1864	37.133.424	28.019.803	755
1866	37.807.203	30.627.663	810
1871	35.844.414	27.031.000	754
1876	36.346.087	31.188.846	851

Pendant que la population s'est, en soixante ans, à peine accrue d'un cinquième, la consommation du tabac, sauf quelques fluctuations, a presque triplé : les progrès ont été surtout sensibles de 1851 à 1861 ; enfin, malgré la perte de l'Alsace-Lorraine, peuplée de fumeurs, en dépit de l'aggravation des droits, bien que l'usage de priser tende à se réduire, la France a consommé de plus en plus de tabac.

La France ne vient qu'au *dixième* rang comme nation de fumeurs. Après les États-Unis vient la Hollande.

Voici la consommation par tête :

États-Unis du Nord	3k0
Pays-Bas	2.8
Belgique	2.5
Suisse	2.3
Autriche-Hongrie	1.9
Allemagne	1.9
Suède	1.2
Russie	0.9
France	0.8 1/2
Italie	0.7
Roumanie	0.2
Finlande et Danemark	0.1

Les tabacs supérieurs se consomment dans le Midi et dans le Centre; les tabacs ordinaires dans le Nord, à cause des frontières, c'est-à-dire de la contrebande.

Voici la répartition, par tête, des tabacs ordinaires :

Nord	1.936	grammes.
Territoire de Belfort	1.831	—
Pas-de-Calais	1.606	—
Meurthe-et-Moselle	1.087	—
Bouches-du-Rhône	954	—
Var	935	—
Seine	872	—
Hérault	780	—
Pyrénées	772	—
Seine-et-Oise	706	—

Constatons à propos de ces chiffres que tous les hygiénistes condamnent l'usage du tabac, et surtout son abus, mais les hygiénistes ne sont guère écoutés. Un ancien vétérinaire principal de l'armée, M. Decroix, a fondé une société contre l'abus du tabac, dont les fréquentes publications démontrent d'une manière positive que la généralité de l'usage de fumer est la cause de bien des états morbides et de bien des accidents.

Chronique d'arboriculture. — *Pomme belle de Pontoise.* — On doit à M. Remy père, professeur d'arboriculture à Pontoise, une nouvelle variété de pommes, qu'il a nommée *pomme belle de Pontoise*, et qu'il a obtenue du semis d'un pépin de la pomme

Grand Alexandre. La dimension, la qualité et la beauté de la pomme *Belle de Pontoise*, sont supérieures à tout ce qu'on connaissait jusqu'à ce jour. Ce fruit — à peau très colorée, luisante, légèrement pointillée de gris — est de première grosseur; sa chair blanche, très dense, fine, juteuse, est sucrée et un peu acidulée; la maturité a lieu de décembre à mars; la conservation en est très facile et ne demande aucun soin; il suffit de placer les fruits à l'air sur une planche, même dans une salle à manger, ce qui peut en même temps être un fort joli ornement sur le buffet. La *Belle de Pontoise* est un arbre vigoureux et fertile, à rameaux nombreux; ses feuilles extrêmement larges, sont très ornementales. (*Journal d'agriculture.*)

Chronique de sylviculture. — *L'Hylesinus piniperda et l'Æcidium pini.* — La Sologne, qui a été si cruellement éprouvée par la perte de son pin maritime, est menacée aujourd'hui sérieusement dans ses cultures de pin sylvestre par deux ennemis bien connus des naturalistes et des sylviculteurs.

L'un de ses ennemis est un insecte de l'ordre des coléoptères, tribu des scolytes, genre hylesinus, espèce piniperda. L'autre est un cryptogame polymorphe : l'Æcidium pini. Tous les deux existaient bien en Sologne depuis de longues années, mais ils ne causaient pas de pertes appréciables.

Par l'exploitation du pin maritime gelé et les semis nouveaux du pin sylvestre, l'hylesinus piniperda et l'æcidium pini se sont tout à coup montrés avec une certaine intensité.

L'hylesinus piniperda détruit l'extrémité des rameaux en creusant des galeries à l'intérieur. Il n'est ni plus ni moins nombreux qu'autrefois en Sologne; mais à cause de la disparition du pin maritime, il s'est reporté entièrement sur le pin sylvestre où il ne vivait qu'en quantité moitié moindre. L'insecte réparti sur les deux essences ne causait pas de dommages appréciables. Il en est tout autrement aujourd'hui sur le pin sylvestre où ses dégâts sont doublés. Comme les insectes de sa tribu, l'hylesinus piniperda recherche particulièrement les bois vivants.

Les femelles sont en général les plus dangereuses. Pendant l'hiver elles sont logées dans le vieux bois où elles ne causent pas de dégâts appréciables. Dès le printemps elles se transportent aux extrémités des rameaux, percent l'écorce et s'introduisent entre celle-ci et l'aubier. Elles vivent quelque temps du liber et du cambium, mais bientôt elles détruisent le bois en avançant pro-

gressivement jusqu'au bourgeon terminal, si elles n'ont pas commencé par lui et suivi un chemin inverse.

Les extrémités des rameaux attaqués ne tardent pas à se flétrir et à se courber en général plus ou moins. Le pin sylvestre prend alors un aspect particulier. Vu à distance, on croirait avoir affaire à une espèce *pleureuse* spéciale.

Lorsque l'attaque de l'arbre est incomplète, soit parce que les insectes sont peu nombreux au début, soit parce qu'ils émigrent rapidement après une première attaque, le sujet vit en formant de nouveaux rameaux. Mais si, au contraire, les insectes persistent à y vivre et à s'y multiplier, cet arbre succombera fatalement avec le temps.

Il n'y a pas de traitement curatif connu qui puisse nous permettre d'anéantir l'hylésine. Les gelées de printemps tardives peuvent naturellement enrayer le mal en détruisant les individus qui viennent de naître. Quant au traitement préventif, il peut rendre de précieux services s'il est appliqué dès le début, c'est-à-dire dès l'automne de la première année d'attaque. Il consiste à couper toutes les extrémités des rameaux malades et à les brûler sur place avec les insectes qu'elles renferment. Mais à la deuxième et surtout à la troisième année d'envahissement les insectes sont trop nombreux et les dégâts trop grands pour songer à tirer un parti efficace de ce traitement.

L'æcidium pini cause la maladie de la rouille du pin sylvestre si répandue dans les semis et plantations de l'année 1881 en Sologne. Ce cryptogame vit sur les aiguilles ou sur l'écorce. De là deux variétés dites : *acicola* et *corticola*. La première est la seule dont nous ayons à nous occuper dans cette note.

Le mycélium, ou appareil végétatif de l'æcidium pini, vit en moyenne deux ans dans les aiguilles où il meurt avec elles. Lorsqu'il vit sur l'écorce il peut atteindre l'âge de soixante-dix ans. Dès le mois d'avril, s'il fait humide et chaud, les spermagonies et les æcidium apparaissent sur les aiguilles. Alors les premiers faits qui appellent l'attention des sylviculteurs sont des taches brunes sur les aiguilles qui augmentent bientôt en nombre et en étendue. Les jeunes pineraies de trois à dix ans sont surtout attaquées par l'æcidium pini, var. acicola. Plus les pins sont âgés, moins ils sont exposés à ce cryptogame.

Le mycelium végète dans le parenchyme vert des aiguilles, entre les cellules qu'il comprime et qu'il épuise par absorption. Alors le parenchyme peut vivre deux années et souvent davantage.

Les aiguilles restent vertes et vivantes. Si le mycelium envahit l'intérieur des cellules, au contraire, les aiguilles périssent en quelques mois. Dans tous les cas, c'est en mai-juin que l'on constate toujours, en Sologne, la mort des aiguilles. Avant cette époque, leur couleur verte, conservée longtemps, peut induire le sylviculteur en erreur.

L'æcidium pini, qui représente un champignon inférieur incomplet, a une forme urédienne qui vit sur le senneçon. Détruire le senneçon, si abondant dans les pépinières et les plantations, à l'aide de sarclages réitérés, tel est le traitement préventif à employer pour combattre la maladie de la rouille du pin.

Ajoutons qu'au début de la maladie il est naturellement indiqué de détruire tout centre d'attaque par l'arrachage et la combustion des pins sur place. — J. Duplessis, professeur départemental d'agriculture du Loiret.

L'ART ET L'INDUSTRIE.

Procédés de gravure.

Dans notre numéro du 10 février (tome LIV, p. 217) nous avons dit quelques mots des procédés de photogravure de M. Garnier. Ceux de nos lecteurs que ces quelques lignes ont intéressés nous sauront sans doute gré de leur donner aujourd'hui le rapport que M. Bertin a présenté sur le même sujet à la *Société d'encouragement pour l'industrie nationale*. Ce rapport étudie successivement les procédés de photogravure, d'aciérage des planches et d'atmographie.

Aciérage des planches gravées. — Les planches gravées s'usent vite par le tirage; aussi, les premières épreuves dites *avant la lettre* avaient-elles autrefois un prix supérieur aux autres. Cette usure faisait le désespoir des anciens graveurs, et on ne pouvait pas leur rendre un plus grand service que de leur donner le moyen de conserver aux planches gravées leur perfection primitive. C'est ce qu'ils font tous maintenant en recouvrant leurs planches d'une couche de fer dur qui les protège pendant longtemps contre l'action de la presse, et qui, lorsqu'elle est usée, peut-être renouvelée facilement. Cette opération qu'on appelle l'*aciérage* est entièrement due à M. Garnier. Il importe de le proclamer bien haut; car si les gens compétents le savent très bien, il y en a d'autres qui com-

mencent à dire que c'est une invention anglaise, ce qui est une négation des titres les plus authentiques. Il ne faut pas qu'il arrive pour l'aciérage ce qui est arrivé pour le nickelage qui, breveté par M. Garnier le 9 décembre 1859, c'est-à-dire il y a plus de vingt et un ans, nous est revenu il y a peu d'années comme une invention américaine.

Voici comment on procède à l'aciérage (1).

Préparons d'abord un bain contenant un dixième de sel ammoniac et faisons passer dans ce bain le courant d'une pile Bunsen; un élément nous suffira pour notre planche gravée, qui est petite. Au pôle positif, c'est-à-dire au fil qui communique au charbon, nous attacherons une plaque de fer que nous plongerons dans le bain; le fil négatif, celui qui est attaché au zinc, plongera également dans le bain et commencera à le mettre en activité. La planche gravée sera ensuite décapée par un lavage à la potasse, puis à l'eau; puis on l'attachera au fil négatif de la pile et on la plongera dans le bain. Sous l'action du courant, il se produira alors un double effet; l'électrode positive en fer sera attaquée et il se formera dans le bain un chlorure de fer ammoniacal; le chlorure à son tour sera décomposé et le fer se déposera sur l'électrode négative, c'est-à-dire sur la planche gravée. En quelques instants on la verra changer de couleur et passer du rouge au blanc; mais il faudra une demi-heure pour que l'aciérage soit suffisant. Le fer qui se dépose ainsi est tellement dur qu'il y a avantage à en recouvrir non seulement les planches de cuivre et de zinc, mais même les planches d'acier.

La planche aciérée, retirée du bain, puis lavée et séchée est toute prête au tirage. Nous allons en tirer des épreuves; les voici : C'est une reproduction du portrait de M. Dumas, publié dans la *Nature anglaise*; j'ai pensé qu'il vous serait agréable d'emporter, comme souvenir de cette expérience, le portrait de l'illustre et vénéré président de notre Société.

Mais la planche a beau être aciérée; quand elle aura tiré des centaines d'exemplaires, le fer lui-même finira par s'user et on commencera à apercevoir par places la couleur rouge de cuivre. C'est le moment de s'arrêter. On passera la planche dans un bain d'eau forte à 5° Baumé seulement, l'acier disparaîtra rapidement, et la planche sera replacée dans le bain excité par la pile, pour être aciérée de nouveau. Pendant que je parlais, l'opération a été exécutée sous vos yeux.

(1) M. Bertin faisait l'opération tout en la décrivant.

Quand la planche gravée est bien surveillée et réaciérée dès qu'elle en a besoin, le tirage peut être indéfini.

Impression par les vapeurs ou atmographie. — La troisième et la plus récente des inventions de M. Garnier n'a peut-être pas l'importance de ses aînées; mais elle n'en est pas moins curieuse. Elle consiste à transporter, au moyen de vapeurs, une image d'un objet sur un autre. On pourrait l'appeler *atmographie*.

Tout à l'heure nous avons vu que la plaque de cuivre recouverte de sucre bichromaté et insolée portait une image latente que l'on révélait avec une poudre. Un lavage à l'eau enlèvera la couche de sucre et il ne restera plus sur la planche que le cuivre nu, insensible aux vapeurs, et l'image fournie par la poudre qui les absorbera. C'est ce nous appellerons un *type*.

Mettons quelques gouttes d'acide fluorhydrique sur une planchette en bois et renversons le type sur la planchette, en le tenant à une petite distance, 5 millimètres par exemple. Les vapeurs acides pénètreront dans la poudre de l'image, qui en sera bientôt saturée : au bout de quinze secondes on enlèvera le type.

Pendant ce temps on a préparé une lame de verre, ou de métal, ou de papier, etc., en y étendant par coulage une dissolution de sucre et de borax, et on a fait sécher la lame.

On appuie ensuite le type contre la lame préparée; les vapeurs d'acide fluorydrique attaquent le borax et forment dans la couche un fluoborate de soude déliquescent partout où il a été en contact avec l'image. Au bout de quinze secondes on retire la lame de verre. Voici cette lame projetée sur le tableau à la lampe oxyhydrique; on n'y voit rien.

Mais si on la saupoudre, elle retiendra la poudre partout où elle contient du fluoborate de soude, c'est-à-dire partout où elle a reçu des vapeurs d'acide fluorhydrique et l'image du type se trouvera transportée sur elle. Voici cette même lame projetée sur le tableau ; vous voyez l'image qui s'y est développée.

Rien n'égale la facilité de ces opérations, nous pouvons les recommencer : quinze secondes pour l'exposition du type, autant pour la pression contre la lame, autant pour le saupoudrage de la lame; en une minute l'image est reproduite.

M. Garnier espère que l'industrie céramique pourra tirer un grand parti de son invention.

Si la lame de verre a été poudrée avec de l'émail, en la passant dans un four à moufle, l'émail fondra et s'incorporera dans le verre, et l'on pourra faire ainsi des vitres émaillées d'un dessin aussi parfait que celui de la photographie.

Le type n'a pas besoin d'être en cuivre, il peut être en caoutchouc, en papier, en une substance flexible quelconque, résistant à l'acide fluorhydrique. Alors l'image du type pourra se mouler sur un corps rond, sur un vase en verre, en faïence, en porcelaine, que l'on aurait préalablement enduit de la couche de sucre boraté. On aurait ainsi un nouveau mode de décoration céramique d'une grande perfection.

Les portraits émaillés sur médaillons de porcelaine se feront aussi très facilement par ce procédé.

Je souhaite le plus grand succès à la nouvelle invention ; mais, en attendant qu'elle soit appliquée dans l'industrie, elle va nous rendre les plus grands services, à nous autres professeurs de physique, qui avons souvent besoin de transporter des dessins sur verre pour les projections. On peut alors se passer de type si on a la gravure sur cuivre du dessin. Cette gravure saupoudrée ne retiendra la poudre que sur les creux et le type sera tout préparé.

Puisque nous avons gravé le portrait de M. Dumas, servons-nous-en par exemple. Nous le poudrons, nous exposons la gravure poudrée à la vapeur d'acide fluorhydrique, nous reportons le type impressionné sur une lame de verre préparée, et voici, en projection, le portrait reproduit en moins de temps qu'il n'en a fallu pour exposer le procédé.

ÉLECTRICITÉ.

MESURE DE L'OHM.

L'unité de résistance électrique la plus employée dans la pratique, est l'*ohm*, unité mesurée et déterminée par une commission nommée à cet effet par l'Association britannique, et qui représente mille millions d'unités absolues (centimètre — gramme — seconde).

Les différentes mesures de vérification qui ont été prises dans ces dix-huit dernières années, ont fait penser que la valeur absolue de l'ohm n'as pas encore été exactement déterminée. M. Kohlrausch pense que la mesure qui en a été donnée est de 2 p. 100 plus forte qu'elle ne devrait être d'après sa définition. M. Rowland croit qu'elle est au contraire de 1 p. 100 trop petite, et M. Weber la considère comme exacte. Pour fixer définitivement ce point scientifique, Lord Rayleigh, aidé de plusieurs savants de Cambridge appartenant au laboratoire de Cavendish, a repris les tra-

vaux de mesure entrepris par la commission de l'Association britannique, en employant les appareils primitifs, et il est arrivé à des résultats intéressants que nous allons exposer.

La première méthode de mesure, qui avait été indiquée par sir W. Thomson, consistait à donner à une bobine de fil isolé constituant un circuit fermé, un mouvement de rotation suivant son axe, disposé verticalement, et à observer la déviation d'un aimant suspendu à son centre. La déviation qui se produit alors est due aux courants qui se développent dans l'hélice, sous l'influence du magnétisme terrestre, et le total de cette déviation étant indépendant de l'intensité du magnétisme terrestre, elle varie seulement en raison inverse de la résistance du circuit. Pour simplifier la question, considérons la section en croix de la bobine comme infiniment petite, par rapport à son rayon a, et supposons que n représente celle du fil enroulé. Si l'intensité de la composante horizontale du magnétisme terrestre est H, il se développera dans chaque demi-révolution de la bobine, $n \pi a^2 H$ lignes de force magnétique, qui devront s'additionner ou se retrancher suivant le cas. Si la vitesse angulaire de la bobine est ω, on aura $2 \omega a^2 H n$ lignes qui devront être ajoutées ou soustraites toutes les secondes, ce qui sera l'expression des sommes des forces électro-motrices positives ou négatives qui agissent sur la bobine. La moyenne positive ou négative du courant est $2 \omega a^2 H n : R$, si R est la résistance de la bobine. Le courant, il est vrai, est renversé à chaque demi-révolution, mais il tend toujours à diriger l'aimant vers son centre et selon la direction de sa rotation. Si l'aimant a pour moment magnétique M, et qu'il dévie sous un angle φ, il est facile de voir que le courant agissant sur le couple aura pour expression :

$$\omega \pi^2 a H n^2 M \cos\varphi : R.$$

Le couple égal et opposé provenant du magnétisme terrestre étant $H M \sin\varphi$, on déduit de ces deux équations :

$$R = \pi^2 a n^2 \omega \cos\varphi.$$

Les effets à observer avec cette méthode de mesure sont tous d'une nature constante, mais la plupart des déterminations qui ont été faites, dépendaient de l'usage qu'on faisait de galvanomètres balistiques, et les effets observés étaient toujours passagers. Or, les lecteurs du mémoire présenté il y a peu de temps à la Société royale de Londres, par lord Rayleigh et M. Schuster pourront reconnaître combien sont grandes les difficultés que l'on

rencontre dans la mesure de l'ohm, par les différentes méthodes jusqu'ici employées.

Il est facile de voir, par les formules qui ont été données précédemment, que la théorie qui a été indiquée est très simple en elle-même; toutefois, elle l'est beaucoup moins quand on arrive à l'expérimentation. Ainsi, on reconnaît que, quand l'espace occupé par le fil de la bobine est considérable, l'expression mathémathique qui représente les effets magnétiques produits à son centre par le courant servant d'unité, comporte, en réalité, une infinité de séries. Il y a encore à considérer que le courant étant renversé à chaque révolution de la bobine, et ses effets étant diminués ou retardés par leur induction propre, les corrections qu'il faut apporter comportent un calcul d'un genre très difficile et compliqué. Il faut aussi introduire d'autres corrections si l'aimant n'est pas exactement au centre de la bobine, si l'axe de rotation n'est pas parfaitement vertical, sans parler de celles qui se rapportent aux altérations de résistance que le fil peut éprouver à la suite d'un léger échauffement, aux courants circulant dans le bâtis supportant l'appareil, aux effets perturbateurs exercés par l'air environnant sur l'aimant (effets qui se produisent malgré que cet aimant soit enfermé dans une petite caisse), enfin, aux variations de la déclinaison magnétique qui peuvent se produire dans le cours des expériences.

Lord Rayleigh a modifié, dans plusieurs de ses parties principales, l'appareil primitif. Le petit miroir qui était ordinairement placé à l'intérieur de la bobine et qui était attaché à l'aiguille au moyen d'un fil de cuivre, est maintenant tout près de l'aiguille elle-même, et, en réalité, toute la suspension de l'aimant se trouve changée. De plus, des pièces isolantes ont été incrustées dans le bâti du support de l'appareil pour permettre de le disposer quelquefois en court circuit, ce qui se fait au moyen de bouchons de cuivre, comme dans les commutateurs à chevilles. On a reconnu que, par l'emploi de ces courts circuits, on diminuait la déviation de l'aiguille dans le rapport de un six centième. D'un autre côté, au lieu d'effectuer à la main la rotation de l'appareil, soumis à l'action d'un gouverneur, comme l'avait fait la commission, on le met en mouvement au moyen d'une petite turbine actionnée par l'eau d'une citerne, et on observe à chaque instant la vitesse produite par la méthode du *stroboscope*, la personne qui mesure cette vitesse la réglant en appuyant le doigt sur la corde de transmission du mouvement. On dépensa inutilement beaucoup de

temps et de travail pour enrouler à nouveau la bobine, parce que la déviation de l'aiguille n'était pas à beaucoup près proportionnelle à sa vitesse de rotation, et qu'on avait fait de cela un argument contre les résultats obtenus par la commission de l'Association britannique. On prétendait, en effet, qu'il devait résulter de ce défaut de proportionnalité que le coefficient de l'induction propre de la bobine, qui avait été déterminé, était entaché d'erreur. Le professeur Clerk Maxwell a montré, du reste, comment cette induction propre de la bobine pouvait être calculée, et une grande partie du mémoire de lord Rayleigh rapporte ces recherches; mais il établit que la manière dont varient les déviations de l'aiguille à différentes vitesses de l'appareil, permet de faire la correction de l'induction, sans avoir à s'occuper du coefficient en question. Il montre, cependant, qu'il existe une méthode expérimentale facile, pour trouver le coefficient d'induction L, propre à toute bobine dont la résistance est P; la théorie en est très simple.

Supposons que cette résistance P soit équilibrée dans un pont de Wheatstone avec des bobines inductrices de résistance Q, R, S, de manière que si $P\,S = Q\,R$ quand le circuit de la batterie est fermé avant celui du galvanomètre, aucun effet ne soit produit sur ce dernier. Si maintenant P devient $P + dP$, l'effet d'augmentation pourra être annulé par la production dans la branche P d'une force électro-motrice d'une valeur de $dP\,n$, valeur dans laquelle n indique la grandeur du courant dans cette branche avant que le changement soit fait. Du moment où les forces électro-motrices agissent indépendamment, l'effet produit sur le galvanomètre par P et par $P + dP$ est le même, comme le serait celui produit par $dP\,n$, agissant sur la branche P, s'il n'existait pas dans la branche de la batterie une force électro-motrice.

Admettons toujours que la résistance est P, et établissons maintenant le contact avec le galvanomètre avant celui de la batterie : il n'y aura pas alors de courant permanent à travers le galvanomètre, mais, au moment de la fermeture du courant, il se développera une action d'induction qui opposera un obstacle au passage du courant à travers P, et qui créera un courant passager à travers le galvanomètre; la grandeur de cette force électro-motrice contraire sera simplement $L\,n$. Il est facile de déduire d'après cela la règle pratique pour calculer le coefficient d'induction propre à la bobine. Il suffit pour cela d'employer un galvanomètre très sensible et un pont de Wheatstone que l'on équilibre par les

moyens ordinaires, le commutateur de la batterie étant mis en jeu avant celui du galvanomètre. Puis on répète l'opération en sens inverse, c'est-à-dire qu'on abaisse le commutateur du galvanomètre avant celui de la batterie, et on observe le courant passager qui est indiqué par l'aiguille du galvanomètre. On intercale une résistance additionnelle *d* P dans le circuit P, et après avoir abaissé le commutateur de la batterie avant celui du galvanomètre, comme cela se pratique généralement, on prend une première mesure β, indiquée par l'aiguille. On mesure aussi le temps T d'une demi-oscillation *complète* de l'aiguille, et l'on a alors :

$$L = dP \cdot \frac{T}{\pi} \cdot \frac{2 \sin. \frac{1}{2} \alpha}{\text{tang.} \frac{1}{2} \beta}$$

On ne peut donc pas douter que la valeur de L, dont s'est servie la commission de l'association britannique, ne soit trop petite. Le professeur Rowland, tout en semblant connaître la cause de l'erreur, prétend que si, dans les premières expériences faites, on regarde la cause inconnue de l'erreur comme étant proportionnelle au carré de la vitesse, et qu'on l'élimine, on arrive à trouver une valeur de l'ohm qui diffère d'une manière très appréciable de celle qui a été adoptée nominativement.

Si on représente comme résultat des expériences de la commission de l'Association britannique l'expression :

$$0.9926 \times 10^9. \text{ C. G. S. units,}$$

les expériences de M. Rowland donneraient la valeur suivante :

$$0.9911 \times 10^9. \text{ C. G. S. units.}$$

Le résultat final des expériences faites au laboratoire Cavendish a démontré que la bobine étalon qui semble avoir subi le moins d'altérations et que l'on nomme *ohm*, a une résistance égale à :

$$0.9895 \times 10^9. \text{ C. G. S. units.}$$

Le mémoire si intéressant qui renferme tous ces résultats, expose d'une manière complète la théorie de la méthode de mesure de lord Rayleigh, et renferme des détails d'observations récentes accompagnées d'exemples de corrections indiqués par M. Schuster. — WM. AYRTON ET JOHN PERRY. (*La Lumière électrique.*)

HYGIÈNE PUBLIQUE.

—

LES ÉGOUTS DE PARIS.

Nous avons donné précédemment, tome LIV, p. 610 et 642, une étude de M. Durand-Claye sur ce sujet; nous donnons aujourd'hui l'avis de plusieurs autres ingénieurs, afin de compléter l'ensemble de cet intéressant sujet.

— M. LÉON THOMAS, dans la séance du 5 novembre 1880 de la Société des ingénieurs civils, à l'occasion d'une communication de M. Faure-Beaulieu sur le traitement des vidanges et la fabrication du sulfate d'ammoniaque, avait déjà eu l'occasion de critiquer les projets de l'administration de la ville de Paris.

Il a reproché à la ville de poursuivre un plan fiscal plutôt qu'un but d'hygiène.

Elle demande, en effet, au pouvoir législatif de rendre obligatoire la chute des matières de vidange à l'égoût, afin d'être autorisée en même temps à percevoir des impôts spéciaux sous forme de droits de chute et d'abonnement obligatoire à l'eau de la ville.

M. LÉON THOMAS avait cru démontrer qu'il en résulterait des inconvénients d'insalubrité très redoutables, ainsi que la perte irréparable pour l'agriculture des matières fertilisantes contenues dans les aliments de deux millions d'habitants.

Ces assertions furent contestées par MM. Trélat et Cossigny, qui prétendirent notamment que les irrigations de Gennevilliers et de la forêt de Saint-Germain auraient pour résultat d'utiliser les engrais existant dans l'eau d'égout.

Après la communication de M. Dallot sur le mémoire de M. Alphand, expliqué par M. Durand-Claye, cette opinion doit être abandonnée. En effet, le directeur des travaux de Paris expose que l'épuration de l'eau d'égout est le seul but à poursuivre au moyen de l'irrigation; que l'utilisation d'une telle masse d'engrais par l'irrigation est impossible; qu'il faudrait au moins 60,000 hectares et que l'on ne dispose que de 2,000 hectares; ensuite que les plantes de grande culture n'absorbent aucun engrais pendant plus de la moitié de l'année; que les céréales, notamment, n'admettent l'arrosage que pendant deux mois d'été; enfin, que la culture maraîchère, à supposer qu'elle fût praticable sur 60,000 hectares, ayant pour résultat de transformer en légumes tout l'azote provenant du pain et de la viande consommés par deux millions d'ha-

bitants, conduirait à des récoltes inutilisables. M. Alphand conclut que la ville n'est tenue qu'à épurer les eaux d'égout et qu'elle y parviendra par la filtration sur un sol perméable et aéré qui retiendra les solides et oxydera les matières azotées solubles, de façon à ne rendre au fleuve ou à la nappe souterraine que des liquides contenant des nitrates sans traces de matière putrescible. Peu importe, d'ailleurs, les cultures qui en résulteraient.

C'est ce que M. Dallot a taxé de gaspillage.

On se rappelle que, il y a quelques années, l'administration avait d'autres prétentions. Elle pensait vendre l'eau d'égout aux cultivateurs ; elle espérait même la vendre plus cher après l'avoir enrichie en y ajoutant les matières de vidanges. La concession qui fut donnée à un entrepreneur de la vente des eaux d'égout à Gennevilliers causa sa ruine.

Pour justifier la perte des vidanges par l'irrigation, M. Alphand fait le tableau de l'industrie de la vidange, telle qu'elle s'est pratiquée jusqu'à ces dernières années, montrant les fosses infectes, l'extraction bruyante et fétide, les dépotoirs laissant couler les urines à la Seine. La conclusion est qu'un état semblable est un état barbare et qu'il faut supprimer la vidange.

Il suffit de l'améliorer. Dans ce sens, de très remarquables progrès ont été réalisés par le génie civil. La communication récente de M. Faure-Beaulieu n'avait pas d'autre but que d'en exposer quelques-uns.

Les principaux sont : la désinfection des matières de vidange dans les fosses fixes ou mobiles ; l'extraction par des appareils perfectionnés, fonctionnant pendant le jour ; le traitement et la transformation en sulfate d'ammoniaque par des appareils entièrement clos et condensant tous les gaz et vapeurs. Notons spécialement les appareils de distillation *Lair* pour fabriquer le sulfate d'ammoniaque, les divers appareils de précipitation et de filtrage mécanique *Coquerel*, *Collet* et autres, les fours à évaporer *Firman*, *Czechowicz*, enfin les appareils à oxyder les gaz de *Girard* et *Pabst*, etc., etc.

Le mémoire de M. Alphand passe sous silence tous ces travaux ; c'est une lacune regrettable ; d'ailleurs, les décisions précipitées du Conseil municipal sont de nature à décourager les industriels et à arrêter tout progrès.

M. Léon Thomas se prononce en faveur de l'industrie chimique qui résout complètement le problème, en utilisant les matières utiles et en procurant le seul assainissement véritable et définitif par leur transformation en produits secs et cristallisés.

Les engrais dilués dans l'eau n'ont aucune valeur ; le but de l'ingénieur doit être de les concentrer sous le plus petit volume possible, pour les transporter là où ils font défaut et pouvoir les employer au moment opportun. La fabrication du sulfate d'ammoniaque répond seule à ces données, et il faut lui réserver tous les liquides résultant des déjections, notamment ceux des urinoirs, et ne pas en polluer l'eau des égouts.

La solution barbare est celle proposée qui consiste à jeter la vidange dans l'égout, qu'elle souille, puis à la conduire dans un bois pour l'y perdre.

M. Léon Thomas laisse de côté la question délicate, dont il a déjà entretenu la Société, de la différence des dangers qui peuvent résulter, soit des matières de vidanges fermentées, qui sont odorantes, si elles ne sont pas désinfectées, mais qui ne présentent pas de dangers d'épidémie, soit des matières fécales fraîches, véhicule ordinaire des germes des maladies. Les champs d'irrigation seraient largement ensemencés de microbes à défaut d'autre culture. Mais c'est dans une autre enceinte, devant des savants spéciaux, que cette question doit être débattue.

(*A suivre*).

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 13 juin 1881.

M. le Secrétaire perpétuel donne lecture d'une dépêche expédiée le 9 juin par S. M. l'Empereur du Brésil : « Éléments plus rapprochés de la comète : passage au périhélie, le 19 juin ; distance périhélie, 0,693 ; longitude du périhélie, 272° ; longitude du nœud, 273° ; inclinaison, 64°. »

— *Sur une loi simple relative à la double réfraction circulaire naturelle ou magnétique*. Note de M. A. Cornu. — La propriété singulière que possèdent certains corps de faire tourner le plan de polarisation de la lumière, propriété qui paraissait ne devoir être expliquée que par une connaissance approfondie de la constitution moléculaire de ces corps, a été, par un trait de génie de Fresnel, ramenée, comme explication, aux phénomènes ordinaires de propagation des ondes. L'explication de Fresnel est fondée en effet : 1° sur une *équivalence cinématique* : une onde à vibration rectiligne équivaut à la superposition de deux ondes à vibrations circu-

laires de sens inverses se propageant avec la même vitesse ; 2° sur une *propriété physique* que Fresnel a découverte et vérifiée par expérience : dans les corps doués de pouvoir rotatoire, la vitesse de propagation des ondes à vibrations circulaires a deux valeurs différentes suivant le sens de la description de la vibration. La réalité de l'existence de ces deux ondes a été mise hors de doute par la célèbre expérience du *triprisme* de Fresnel. L'auteur a été amené à rechercher une seconde relation entre ces vitesses, de manière à les déterminer toutes deux d'une manière complète ; les faits observés peuvent se résumer sous la forme très simple que voici : 1° Dans le quartz, la moyenne des vitesses de propagation suivant l'axe optique des ondes circulaires de sens inverses est sensiblement égale à la vitesse de l'onde ordinaire perpendiculairement à cet axe ; 2° dans le flint lourd de Faraday, la moyenne des vitesses de propagation des ondes circulaires de sens inverses séparées par l'action magnétique est sensiblement égale à la vitesse commune de ces ondes quand l'action magnétique est nulle.

Énoncé plus général. — Bien que les expériences exécutées par M. Cornu n'aient porté que sur deux substances particulières, le quartz et flint lourd, comme ces deux substances réunissent, chacune dans leur genre, les conditions les plus favorables à la précision des mesures, il est convaincu que les résultats obtenus doivent s'étendre à tous les corps similaires sur lesquels il serait plus difficile d'expérimenter. L'analogie des deux lois obtenues dans des conditions si différentes semblerait même révéler une propriété optique générale de la matière pondérable relativement à la transformation des ondes lumineuses : en effet, ces deux lois sont susceptibles d'un énoncé commun indépendant des circonstances dans lesquelles elles ont été obtenues : Le dédoublement d'une onde polarisée rectilignement en deux ondes polarisées circulairement en sens inverses s'effectue de manière que la moyenne des vitesses de propagation des ondes dédoublées soit égale à la vitesse de propagation de l'onde unique qui existe dans les conditions où les causes de ce dédoublement n'agissent pas.

— *Sur l'alcool dialdanique*, par M. A. Wurtz. — J'ai décrit sous le nom de *dialdane* un produit de condensation de l'aldol. Je vais décrire dans cette note l'alcool correspondant $C^8 H^{16} O^3$. Pour l'obtenir on traite par un grand excès d'amalgame de sodium à 1 p. 100 une solution aqueuse étendue et refroidie de dialdane, en ayant soin d'ajouter fréquemment de petites quantités d'acide chlorhydrique étendu de façon à maintenir la liqueur légèrement acide.

Elle se colore à peine dans ces conditions. Si l'on opère sur une cinquantaine de grammes de dialdane, l'opération dure environ une semaine. Finalement on neutralise exactement la liqueur et on l'évapore à l'étuve en consistance sirupeuse. Il se sépare du chlorure de sodium qu'on précipite complètement en ajoutant de l'alcool absolu. Ce dernier ayant été chassé par distillation, on obtient un résidu sirupeux qu'on distille dans le vide, à la trompe. Une partie notable du produit passe entre 160° et 175° à la pression de 10^{mm} de mercure. C'est un liquide incolore, très épais, qui se prend, dans l'espace de quinze jours, en une masse de cristaux, qu'on sépare par compression de l'eau mère épaisse qui les empâte. Le corps solide, purifié par compression, est une masse blanche cristalline, déliquescente, soluble en toutes proportions dans l'eau et dans l'alcool, très soluble dans l'éther. On peut l'obtenir en cristaux assez définis, en ajoutant à une solution éthérée un excès de la masse blanche cristalline et en abandonnant le tout pendant longtemps à lui-même. Les cristaux plongés dans la solution saturée finissent par grossir. Ils se ramollissent à 49° et sont complètement fondus à 53°, en un liquide incolore qui bout de 162° à 165°, sous la pression de 10^{mm} de mercure. Ce corps résulte donc de la fixation de 2^{at} d'hydrogène sur 1^{mol} de dialdane.

— *Sur la reproduction par voie aqueuse du feldspath orthose*, par MM. C. Friedel et Edm. Sarasin. — La conclusion des auteurs est qu'ils sont parvenus à reproduire l'orthose et en même temps le quartz dans des conditions qui paraissent plus rapprochées de celles de la nature que celles dans lesquelles s'est placé M. Hautefeuille pour ses belles recherches sur la reproduction des feldspaths. Néanmoins, les difficultés qu'ils ont trouvées à réussir, la petite dimension des cristaux, l'incertitude dans laquelle ils sont encore en ce qui concerne les conditions les plus favorables de température et de composition des mélanges mis en expérience, montrent que la solution du problème n'est pas encore complète et que leur procédé, qui s'appliquera sans doute à d'autres silicates que l'orthose, a besoin d'être encore perfectionné.

— *Réponse aux observations présentées par* M. de Lesseps, *à la dernière séance, à l'occasion de la présentation d'un nouveau rapport de M. le commandant* Roudaire *sur sa dernière expédition dans les chotts tunisiens.* Note de M. E. Cosson. — Le projet de M. Roudaire est fondé sur l'hypothèse que le Chott El-Djerid doit être considéré comme le grand golfe de Triton des anciens. Or, cette hypothèse est bien loin d'être confirmée par l'importante note de

M. Hébert citée dans une séance précédente. Tout l'intérêt de la question est de savoir si une semblable création offrirait des avantages réels, en rapport avec l'énormité des dépenses qu'entraînerait son exécution. Non, la mer rêvée ne modifierait en rien le climat de la région, et le changement du climat local que, par une hypothèse gratuite, on suppose devoir se produire ne pourrait que donner lieu aux plus graves inconvénients. Sans parler du préjudice causé à la production des dattes, seule et véritable richesse de la contrée, toute modification du climat local rendrait inhabitable les environs des Chotts. On sait que les dangers causés par l'humidité atmosphérique sont d'autant plus redoutables qu'ils se produisent par des températures plus élevées. Les prétendus avantages commerciaux attribués à la création d'une mer intérieure ne me paraissent pas mieux établis. Toutes les caravanes qui se dirigent actuellement sur Tripoli passent par Ghadamès. Elles continueront toujours à faire de cette ville leur entrepôt commercial, car leur route dans le Sud est déterminée par la présence de l'eau et la nécessité d'éviter la traversée des grandes dunes, qu'elles auraient, au contraire, nécessairement à franchir si elles se dirigeaient sur la partie algérienne de la mer projetée. De Ghadamès, l'entrepôt commercial de la partie orientale du Sahara, les caravanes, pour gagner la mer intérieure, auraient à effectuer dans les dunes un trajet de dix journées sans eau, tandis que, au contraire, elles trouvent un trajet relativement facile avec des aiguades et des oasis, de Ghadamès à Tripoli. De plus, ainsi que l'établissent les recherches géographiques consignées dans la carte récemment publiée par le Ministère des travaux publics (*Carte de l'Afrique occidentale publiée par ordre de M. le Ministre des travaux publics*; échelle $\frac{1}{10000000}$), indépendamment des difficultés pour atteindre la mer intérieure, les caravanes auraient à effectuer un plus long trajet. On peut dire, sans exagération, que les caravanes auraient à parcourir une route représentant les deux côtés d'un triangle, au lieu d'un seul côté qu'elles ont à suivre pour gagner Tripoli. Indépendamment de ce trajet, représentant les deux côtés d'un triangle au lieu d'un seul, elles auraient, arrivées à la mer intérieure, à exécuter un déchargement et un transport à bord des navires pour les marchandises qu'elles auraient apportées.

— *Sur un système d'équations différentielles*, par M. Brioschi.

— *Sur les moyens d'épargner l'eau dans les écluses dites jumelles et d'en accélérer le service.* Note de M. A. de Caligny.

— M. Alph. Milne Edwards, en présentant à l'Académie une

brochure qu'il vient de publier, « Sur quelques crustacés macroures des grandes profondeurs de la mer des Antilles ; » fait remarquer que les recherches récemment entreprises sur divers points montrent dans la faune océanique profonde une complication et une richesse que l'on ne soupçonnait pas. Il appelle l'attention sur quelques crustacés fort intéressants, entre autres sur une espèce de grande taille, le *phoberus cæcus*, complètement aveugle, mesurant plus de $0^m,70$.

— *Nomination.* — La Section de minéralogie avait présenté, par l'organe de son doyen, M. Daubrée, la liste suivante de candidats à la place vacante dans cette Section par suite du décès de M. Delesse :

En première ligne. . . . . M. Fouqué.

En seconde ligne, *ex æquo*, par ordre alphabétique . . . . M. Gaudry. M. Hautefeuille. M. Mallard.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 59, M. Fouqué obtient 37 suffrages, M. Gaudry 22; M. Fouqué ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu.

— *Sur les équations différentielles linéaires à coefficients périodiques.* Mémoire de M. G. Floquet.

— *Sur le traitement des vignes par le sulfure de carbone.* Extrait d'une lettre de M. P. Boiteau à M. Dumas. — Les traitements d'été, appliqués sur des vignobles très malades, ont l'avantage immense d'empêcher les ceps de mourir dans le courant de la campagne et de faire gagner, en trois ou quatre mois, une année de régénération. A cette époque, les accidents sont peu à craindre, mais il est prudent de n'employer que des doses relativement faibles, 12^{gr} ou 15^{gr} par mètre carré, et de choisir le moment où une pluie assez abondante a humecté le sol. Ce n'est pas seulement pendant l'été qu'il faut employer des doses faibles sur les vignes très malades, mais bien à toutes les époques de traitement. C'est pour ne pas avoir suivi ces conseils que quelques propriétaires ont eu des accidents dans le courant de la campagne qui vient de s'écouler. Dans les mêmes conditions d'âge, de terrain ou d'époque, une vigne en bon état peut supporter, sans accident, une dose double ou triple de celle qui serait nécessaire pour la tuer si elle est très malade. Il faut être très réservé dans les premières applications, et il vaut toujours mieux rester au-dessous des doses moyennes qu'aller au-dessus. Dans tous les cas, nous sommes convaincu qu'il y aura lieu de rester dans les moyennes de 150^{kg} ou

180kil de sulfure à l'hectare. De ces constatations, il y a lieu de tirer cette conséquence, que dans tous les cas il faut opérer le plus tôt possible pendant l'époque convenable. On doit même faire plusieurs catégories de terrains et commencer toujours par ceux qui sont les plus compactes et qui retiennent facilement les eaux pluviales. Dans tous les cas il faut craindre les hivers trop humides et il est prudent d'opérer dès les vendanges terminées, afin de donner au sulfure le temps d'être complètement éliminé, soit du sol, soit de la plante, avant le réveil de la végétation. Ces faits ne sont pas de nature à faire restreindre l'emploi de cet agent si puissant et si efficace, mais ils nous indiquent qu'il faut s'en servir avec prudence et discernement, en s'entourant de renseignements précis et bien circonstanciés.

— M. Alph. Beau de Rochas soumet au jugement de l'Académie une note « sur l'établissement d'un chemin de fer tubulaire sous-marin entre la France et l'Angleterre, à travers le Pas-de-Calais. » (Extrait). Le projet s'appuie sur les conditions d'élasticité d'un tube de métal, permettant à celui-ci de suivre les ondulations du fond, et sur une certaine analogie avec la construction et le lancement des ponts métalliques.

— *Sur les fonctions de deux variables qui naissent de l'inversion des intégrales de deux fonctions données*, par M. L. Fuchs.

— *Sur certains systèmes d'équations différentielles*. Note de M. Halphen.

— *Sur l'influence de la température sur les récepteurs radiophoniques à sélénium*. Note de M. E. Mercadier. — Cette étude a été faite sur les récepteurs radiophoniques à sélénium dont la construction a été décrite dans les *Comptes rendus* (28 mars 1881) et dont les lames métalliques séléniées peuvent être formées avec du laiton, du cuivre rouge, du fer ou du platine qui donne d'excellents résultats. — En exposant ces récepteurs à l'action naturelle de la température ambiante pendant plusieurs jours consécutifs à partir de celui de leur construction dans des boîtes fermées pour les soustraire à l'action de la lumière, les choses se passent comme si la résistance de l'appareil variait. En mesurant cette résistance à l'aide d'un pont de Wheatstone, on trouve que la résistance varie constamment en sens inverse de la température, mais elle augmente graduellement de jour en jour. La résistance a varié très sensiblement, proportionnellement à la température entre 10° et 20°. L'augmentation journalière de résistance tend plus ou moins rapidement vers une limite, de sorte que les récepteurs tendent

vers un *état stable* vis-à-vis de la température. — En exposant les récepteurs à des températures artificielles obtenues dans une étuve fermée, de 3° à 37°, on obtient les mêmes résultats. Je crois pouvoir résumer de la manière suivante les résultats des études faites sur ce sujet, depuis le mois de mars dernier, avec du sélénium ordinaire du commerce : « 1° Les récepteurs radiophoniques « à sélénium construits comme je l'ai indiqué tendent plus ou « moins vite avec le temps vers un état stable relativement aux « effets de la température. 2° Aux températures ordinaires, et même « jusqu'à 100° la résistance de ces récepteurs varie en sens inverse « de la température. Entre 5° ou 6° et 35° ces variations peuvent « être approximativement considérées comme proportionnelles « l'une à l'autre. »

— *Sur quelques moyens et formules de mesure des éléments électriques et des coefficiens d'utilisation avec le dispositif à deux galvanomètres.* Note de M. G. Cabanellas.

— *Héméralopie et torpeur rétinienne, deux formes opposées de daltonisme.* Note de MM. J. Macé et W. Nicati. — Nous soutenons que *l'héméralopie est d'une manière générale le fait d'un daltonisme pour le bleu.* Les preuves de cette interprétation résident : 1° dans la coïncidence même de l'ictère et de l'héméralopie; le pigment biliaire jaune dissous dans les milieux de l'œil intercepte beaucoup de rayons bleus; 2° dans les faits par nous constatés de daltonisme bleu accompagnant l'ictère; 3° dans les faits enfin relatés par d'autres de daltonisme bleu accompagnant l'héméralopie dite *idiopathique*. L'héméralopie est un symptôme extraordinairement sensible du défaut de transmission du bleu; il signale le mal, alors qu'aucune confusion de couleurs ne gêne celui qui en est atteint. La *torpeur rétinienne*, sorte d'anesthésie que l'on a admise jusqu'ici comme la cause de l'héméralopie, est applicable à des faits tout opposés. Les individus dont la rétine est en état de torpeur sont assimilables à ceux qui se meuvent dans un milieu mal éclairé. Héméralopie, daltonisme pour le bleu et torpeur rétinienne, daltonisme acquis pour le rouge, tels sont, en résumé, deux faits qui nous paraissent indiscutables et sur lesquels nous aurons l'occasion de revenir plus longuement.

— *Machines élévatoires.* — Note de M. de Romilly. — La machine que je propose est très simple de construction, et cette hauteur est dépassée de beaucoup. Un appareil de laboratoire montre la montée de l'eau jusqu'à 150^{m} avec une turbine mue à la main. Elle est constituée sur des principes différents. C'est la partie extérieure qui tourne.

Elle se compose essentiellement de deux pièces : 1° une turbine, simple cylindre à deux bases et sans aubes; 2° un tube fixe. Prenons un type pour exemple. Le tube fixe se compose de deux parties. Il s'élève d'une part, jusqu'à la hauteur où l'eau doit être portée, et pénètre d'autre part, par l'ouverture de la seconde base, d'abord parallèlement à l'axe, en se recourbant ensuite suivant un rayon jusque tout près de la paroi cylindrique intérieure de la turbine. Cette dernière partie, plongée dans l'eau circulante, prend *grosso modo* la forme d'un poisson, d'où son nom, qui présenterait sa bouche ouverte au courant affluent. A partir de cet orifice d'introduction, le tube augmente de section suivant un cône de 5° à 6°, tout en se recourbant pour rejoindre sa partie cylindrique. L'appareil fonctionne ainsi : la turbine est mise en rotation. Le liquide, par la force centrifuge, forme un anneau appliqué à la paroi intérieure. Le tube présente normalement au courant sa section d'orifice et l'eau s'échappe ainsi tangentiellement au cercle qu'elle décrit. Le liquide monte par ce tube jusqu'à une hauteur correspondant à sa vitesse et croissant comme le carré de celle-ci. Tel est l'appareil pour la montée de l'eau dans sa forme générale. Il peut monter l'eau à toute hauteur et n'a de limite à sa vitesse que dans la résistance de la matière à la force centrifuge. Cet appareil suppose que l'eau arrive d'une source par un tube dans la turbine qui l'élève.

— *Cyanures de strontium, de calcium et de zinc.* Note de M. Joannis. — *Cyanure de strontium.* — Le cyanure de strontium a été obtenu au moyen de la strontiane hydratée et de l'acide cyanhydrique. La dissolution, évaporée dans le vide, a donné des cristaux blancs, mesurables, appartenant au système du prisme orthorhombique. L'analyse de ces cristaux a donné la formule Sr Cy, 4 HO.

Cyanure de calcium. — Il m'a été impossible d'obtenir le cyanure de calcium à l'état isolé. Ce corps est facile à préparer à l'état de dissolution concentrée par l'action de la chaux sur l'acide cyanhydrique.

Cyanure de zinc. — Le cyanure de zinc a été préparé en précipitant l'acétate de zinc par l'acide cyanhydrique. Le cyanure de zinc est insoluble dans l'eau pure, dans l'acide cyanhydrique, soluble en très petite quantité (4 gr. par litre) dans une dissolution concentrée d'acétate de zinc et aussi (2 gr. par litre) dans une solution concentrée de sulfate de zinc. Il se dissout aussi dans les dissolutions étendues de ces mêmes sels. C'est grâce à cette propriété que j'ai réussi à obtenir le cyanure de zinc cristallisé.

— *Préparation industrielle de l'acide formique cristallisable.* Note de M. Lorin. — On peut préparer facilement et en quantité indéterminée l'acide formique cristallisable, lequel donne l'acide absolu par une seule opération auxiliaire. On part de la monoformine, qu'on obtient en chauffant la glycérine avec une proportion équivalente d'acide oxalique ordinaire ou desséché, ou du produit de la glycérine soumise à l'action d'une quantité quatre ou cinq fois équivalente d'acide oxalique sec, qu'on ajoute successivement lorsqu'il est en partie décomposé. Il importe de ne pas laisser un intervalle de temps trop considérable entre deux additions, pour éviter la décomposition des formines et l'abaissement du degré de l'acide formique. Les divers échantillons d'acide formique sont très limpides et fumants. Ils contiennent des traces de formines et d'acide oxalique, sans alcool allylique. On peut refroidir l'acide brut, l'enrichir à l'aide du déflegmateur Lebel-Henninger ou le soumettre à l'action de corps déshydratants : ces trois procédés donnent immédiatement de l'acide formique absolu ou presque absolu. Parmi les corps déshydratants, l'acide borique en poudre m'a donné les meilleurs résultats. On l'ajoute partiellement à l'acide formique, dans un flacon que l'on agite. La température s'élève. On laisse reposer, puis on décante l'acide formique dans une cornue, et l'on distille avec ménagement, en évitant le contact des matières organiques : on ne recueille que les neuf dixièmes.

— *Recherches sur les monamines tertiaires : I. Action de la triéthylamine sur les propylènes monobromés.* Note de M. E. Reboul.

— *Système nerveux des ophiures.* Note de M. N. Apostolidès.

— *Sur le phytolaque dioïque.* Note de M. Balland. — D'après de Candole, le phytolaque dioïque, *phytolacca dioïca* de Linné, *pircunia dioïca* de Moquin-Tandon, serait originaire du Brésil ou du Mexique. Il ne résiste pas à des températures inférieures à zéro; aussi n'est-il connu à Paris que comme un arbuste de serre. Il se développe parfaitement sur le littoral algérien, et l'on peut voir, notamment sur les places publiques d'Oran, de Cherchell ou de Ténez, des phytolaques de vingt-cinq à trente ans, qui ont une hauteur de 7 à 8 mètres et des troncs de 2 à 3 mètres de circonférence. Leur bois, très filandreux et spongieux, n'acquiert pas la consistance ligneuse; il est impropre à la combustion et n'a pas encore été utilisé par l'industrie. On les recherche pour leur feuillage, qui persiste presque toute l'année et fournit beaucoup d'ombre; de là, sans doute, le nom vulgaire de *bellaombra* (*belombra*) qu'on leur donne exclusivement en Algérie. Cette dénomination

semblerait indiquer qu'ils y ont été apportés par les Espagnols ; les Arabes n'ont pas de terme pour les désigner. Les fleurs de cet arbre sont dioïques, petites, verdâtres et disposées en grappes. Le fruit est une baie charnue, d'un jaune vert, pesant à peine 1 gramme et renfermant, chacune dans une loge spéciale, douze à quinze petites graines comprimées caractérisées par un embryon cylindrique roulé autour de l'endosperme. Les grappes qui le portent se détachent naturellement de l'arbre vers la fin d'octobre, et pèsent en moyenne de 30 à 40 grammes. Elles sont alors très sucrées et peuvent être mangées sans inconvénient. Elles cèdent à la presse 74 p. 100 de suc. Ce suc est épais, gluant, et a une odeur légèrement nauséabonde. La résine est très âcre et soluble dans l'éther; elle n'existe qu'en minime quantité, de même que l'huile essentielle qui donne au suc son odeur particulière.

— *Sur la faune carbonifère de Régny* (*Loire*) *et ses relations avec celle de l'Ardoisière* (*Allier*). Note de M. A. Julien. — En résumé, la faune carbonifère de Régny, examinée à l'aide d'un ensemble suffisant de fossiles, se trouve être d'un degré plus ancienne que celle de l'Ardoisière, et elle offre dans le centre de la France l'équivalent parfait de la faune carbonifère de Namur.

— M. Maumené adresse une réclamation sur un travail de M. Berthelot qui a paru, en avril 1881, dans les *Annales de chimie et de physique*, sous le titre : « Observations sur la densité de vapeur de l'iode. »

— M. Ch. Brame prie l'académie de prendre connaissance du pli cacheté qu'il a déposé dans la séance du 3 octobre 1859. Ce pli, inscrit sous le n° 1868, est ouvert en séance par M. le secrétaire perpétuel; il contient une note portant pour titre : « Emploi contre les maladies de la peau du topique Corne et Demeaux, modifié par M. Ch. Brame.

COMPLÉMENT DES DERNIÈRES SÉANCES.

— *Sur le terrain houiller de Commentry, expériences faites pour en expliquer la formation.* Note de M. H. Fayol, présentée par M. Daubrée. — Le terrain houiller de Commentry étant d'origine lacustre, il était naturel de rechercher son mode de formation dans les dépôts lacustres actuels. Mais on n'a que des renseignements fort incomplets sur ces dépôts, soit parce qu'il est difficile de les étudier, soit parce qu'ils sont nombreux et variés : on rencontre, en effet, tous les intermédiaires possibles entre le plus

petit bassin alimenté par un simple filet d'eau et les mers qui reçoivent de grands fleuves. Pour étudier les lois qui président à la formation des dépôts lacustres, M. Fayol a réalisé artificiellement, à l'aide de bassins, les conditions d'eau dormante, ou courante, ou agitée que réalise la nature, et comme il a obtenu des résultats analogues à ceux que présentent les bassins naturels, il conclut de là l'identité de formation des couches dans les bassins naturels de Commentry.

On peut reproduire ainsi, artificiellement, la série complète des dépôts *lacustres* que présente la nature, et qui se relient d'un côté aux dépôts *fluviatiles*, de l'autre aux formations *marines*. Dans un bassin relativement peu profond, où l'eau est animée d'un mouvement de translation sensible, les couches deviennent allongées, discontinues, irrégulières et presque horizontales, comme dans les dépôts de rivière. Si les eaux du bassin sont agitées par un mouvement de flux et de reflux qui vient remanier les matériaux apportés par le courant, il se forme des couches faiblement inclinées, étendues et régulières, semblables aux couches des dépôts marins.

— *Des mouvements de la grenouille consécutifs à l'excitation électrique*. Note de M. Ch. Richet. — L'auteur a pensé qu'il était possible d'appliquer à l'analyse des mouvements de la grenouille intacte, non décapitée, la même méthode qui a été, par beaucoup de physiologistes, appliquée à l'analyse des actions réflexes, nerveuses et musculaires. Comme excitation, il a employé l'électricité (2 éléments Thomson) et pris comme mesure de la réaction de l'animal l'effort général que fait la grenouille pour s'enfuir : effort qu'on peut juger facilement par la simple inspection. L'excitation portait sur une patte, soit aux pelotes digitales de l'extrémité du membre, soit sur le nerf sciatique. De toutes les expériences qu'il a faites dans cette voie, M. Richet conclut que les mouvements généraux de fuite, de défense, qu'on observe chez des grenouilles intactes, à la suite d'excitations électriques, sont commandés par le bulbe. Mais faut-il les appeler *mouvements réflexes* ou *mouvements volontaires*, et y a-t-il une démarcation possible à établir entre ces deux ordres de mouvements.

— *Sur les actions vaso-motrices symétriques*. Note de MM. J. Teissier et Kaufmann. — Des faits observés par les auteurs, il est permis de conclure qu'il existe certaines conditions physiologiques (l'épuisement du système nerveux entre autres) qui s'opposent à la réalisation des lois de Brown-Sequard et Tholozan sur les symétries vaso-motrices, puisqu'il est des cas dans lesquels, en produisant

une constriction vasculaire du côté gauche, on peut entraîner une dilatation du côté droit ou inversement. Ces faits, qui concordent du reste avec certains résultats expérimentaux obtenus sur l'homme et signalés par M. Vulpian dans ses leçons sur les vaso-moteurs, seront probablement susceptibles de plus d'une application à la pathologie. Ils nous permettent au moins de nous rendre compte dès à présent, sans les trouver paradoxaux, de certains changements de vascularisation et de température observés en neuropathologie, principalement dans l'histoire *du transfert de la sensibilité.*

BULLETIN DE L'ÉTAT CIVIL DE LA VILLE DE PARIS

Du 10 au 16 juin 1881.

Population d'après le recensement de 1876 : 1,988,806 habitants.

Mariages 468

Naissances. — Total. 1,055

Par sexes	Masculin. . .	555	Par rapport aux mariages	Légitimes.	774
	Féminin . . .	500		Illégitimes reconnus. . . .	63
				Illégitimes non reconnus .	218

Décès. — Total. 1,047

Par sexes	Masculin. . .	568	Par âges . .	De 0 à 5 ans., ...	337
	Féminin . . .	479		Au-dessus de 5 ans. . .	710

PAR CAUSES :

Fièvre typhoïde.	17	enfants nourris au biberon et autrement.	50
Variole.	16	Au sein et mixte.	38
Rougeole.	13	Inconnu.	2
Scarlatine	9	Autres maladies de l'appareil.	
Coqueluche.	13	Cérébro-spinal.	111
Diphtérie, croup	52	Circulatoire.	60
Dysenterie	1	Respiratoire	65
Érysipèle.	13	Digestif.	36
Infections puerpérales	3	Génito-urinaire.	23
Autres affections épidémiques. . . .	»	De la peau et du tissu lamineux. . .	6
Méningite.	54	Des os, articulations et muscles. . .	9
Phthisie pulmonaire	186	Après traumatisme par fièvre inflammatoire.	1
Autres tuberculoses.	13	Fièvre infectieuse	»
Autres affections générales.	65	Épuisement.	»
Malformations et débilité des âges extrêmes.	65	Causes non définies.	»
Bronchite aiguë	27	Morts violentes.	34
Pneumonie	61	Causes non classées.	4
Athrepsie ou (gastro-entérite) des			

TOTAL. . . . . 1,047 — Contre. . . . 1,098 de la semaine précédente.

Le rédacteur-Gérant : F. MOIGNO.

Saint-Denis. — Imp. CH. LAMBERT, 17, rue de Paris.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

QUELQUES MOTS AU JOURNAL L'ÉLECTRICITÉ.

A propos de nouvelles qu'il donne, dans son numéro du 18 juin, sur la prochaine exposition d'électricité, le journal l'*Électricité* déplore, et avec raison, qu'il n'y ait pas en France de service organisé pour les observations magnétiques, comme il y en a pour diverses observations météorologiques.

Nous relevons dans la longue expression des regrets de notre confrère une phrase ainsi formulée :

« L'étude des phénomènes magnétiques, qui a donné des résultats merveilleux chez tous les peuples électricoles, et que les JÉSUITES EUX-MÊMES ont organisée à Zi-Ka-Wey, en pleine Chine, malgré la persécution des mandarins lettrés, ne se fait point en France. »

Si nous comprenons bien le français, cela signifie que, par rapport aux observations magnétiques, la France est au-dessous, non seulement des peuples studieux, mais MÊME *des jésuites* qui, d'après l'*Électricité*, occuperaient un rang bien inférieur dans la science. Ces mots ne sont pas écrits, mais la phrase paraît les sous-entendre.

Si notre estimable confrère a voulu donner ce sens à ses paroles, il faut avouer qu'il attribue aux savants français et aux jésuites une place qui ne convient ni aux uns ni aux autres.

En effet, les jésuites ne manquent pas de noms qui peuvent prendre une place très honorable parmi les savants européens. Sans parler de la longue liste qu'a fournie le XVIIIe siècle, et qui a déjà été citée plusieurs fois, nous rappellerons seulement quatre noms contemporains que l'*Électricité* ne peut certes pas ignorer :

Le P. Secchi, astronome émérite, mort il y a trois ans à peine ; le P. Joubert, mathématicien fort estimé ; le P. Perry, un des législateurs du magnétisme terrestre, et enfin l'abbé Moigno, notre directeur, qui a été vingt-trois ans jésuite, travailleur infatigable et savant presque universel. Quoique jésuites, ces quatre savants, loin de dédaigner les sciences, ont au contraire conquis leur célébrité par

leurs travaux scientifiques, et, comme Français, le P. Joubert et M. l'abbé Moigno occupent assurément un rang distingué parmi les célébrités savantes de notre patrie, et leur soutane ne déshonorerait pas les fauteuils de l'Académie des sciences.

D'un autre côté, nous ne croyons pas que la France doive être mise au dernier rang des nations électricoles, parce qu'il manque un chapitre, même important, au journal de ses observations scientifiques.

Quand la France pécherait par quelque endroit, est-ce que les autres contrées sont absolument complètes en tout?

Il faut être juste, même lorsqu'on fait un reproche mérité, et on ne doit pas traiter un palais de bicoque, parce qu'il y manque une corniche ou un ornement quelconque.

Nous osons espérer que notre confrère ne nous en voudra pas de cette observation, car si nous nous sommes permis, bien que tout nouveau venu dans la presse scientifique, de relever ses paroles, ce n'est pas que nous le croyions, de parti pris, hostile aux savants, tant jésuites que Français ; mais nous avons remarqué que, dans son ardeur très louable, d'ailleurs, pour la défense et la réalisation des progrès utiles, il attaque parfois avec une vigueur peut-être un peu trop fortement accentuée tous ceux qui ne lui paraissent pas partager son zèle.

Ces réserves faites, nous rendons justice aux raisons qui ont inspiré l'article de notre estimable confrère de l'*Électricité*. — H. VALETTE.

UNE COMÈTE VISIBLE A L'ŒIL NU DANS NOTRE HÉMISPHÈRE.

A la séance de l'Académie des sciences du 18 juin, on a lu une dépêche de S. M. l'Empereur du Brésil, mentionnée dans notre dernier numéro, page 289, annonçant l'apparition d'une comète visible à l'œil nu, et qui, d'après le docteur Gould, serait la même que celle de 1807 découverte par Pons à Marseille et dont la période serait ainsi de 74 ans. Cette comète s'est montrée depuis quelques jours dans le ciel de notre hémisphère ; elle a été observée le 19 juin vers minuit, à Berlin, par M. Lhose, et le 20 à l'observatoire de Paris par M. Bigourdan. En ce moment, on commence à l'apercevoir sans intrument, le soir, à 9 heures environ ; elle se montre dans la région N. N. O. du ciel, faisant avec l'horizon un angle d'à peu près 25 degrés ; c'est du moins ce que avons pu approximativement juger ces derniers jours.

Voici d'ailleurs, comme renseignements plus précis, les élé-

ments de cette comète, calculés par M. Lhose, et qui nous sont transmis par l'observatoire de lord Crawford, à Dun-Echt, 22 juin :

1881		α		δ		log r	log Δ
Juin	21	5h	23m	+30°	27'	9·8415	9·5206
	25		34	46	56	9·8476	9·5624
	29		49	59	9	9·8591	9·6281
Juillet	3	6	11	+67	20	9·8752	9·7004

M. Ralph Copeland nous prévient qu'il y a probablement quelques degrés d'erreur dans ces prévisions, plus particulièrement pour la déclinaison ; mais elles sont cependant suffisantes pour donner une idée générale de la marche de la comète.

Une autre dépêche du 23 donne pour position de la comète au 22 juin, observation de M. Knott, à Cuckfield Jussex, 10 h. du soir $\alpha = 5^h,22^m$; $\delta = + 39°$.

Il est très facile de trouver cette comète dans le ciel ; elle est visible de 9 heures du soir jusqu'au lever du soleil ; il suffit de regarder vers le Nord et un peu à gauche ; elle forme un triangle presque équilatéral avec α et β de la constellation du *Cocher*. On aperçoit sans aucun instrument, son noyau très brillant et sa queue, large et blanche nappe de lumière, qui remonte vers le zénith et se dirige droit sur l'étoile polaire ; la meilleure heure pour l'observation est vers minuit ou une heure du matin, parce que dans les courtes nuits de cette saison, c'est le moment où le soleil est le plus bas sous l'horizon.

Inutile de dire que des observations se font de tous les côtés ; on a parlé de cette comète à la séance de lundi à l'Académie des sciences.

Laissons Messieurs les astronomes braquer leurs lunettes ; Messieurs les physiciens ajuster leurs spectroscopes, et nous dirons bientôt ce que présente d'intéressant la comète de 1881. — H. Valette.

— *Un tremblement de terre.* — Un tremblement de terre s'est produit dans la région avoisinant le lac de Genève pendant la nuit du 16 au 17 juin. A Chambéry, il a été peu sensible. En Haute-Savoie, il a été plus accentué.

C'est surtout sur la frontière Suisse et en Suisse qu'il a été ressenti. A Genève et dans les environs, la secousse s'est produite vers une heure moins vingt minutes ; la direction a été du sud-ouest au nord-est ; suivant d'autres de l'ouest à l'est. A Lausanne, la secousse a été assez violente et s'est prolongée sur la rive vaudoise du lac.

A Bex, au fond du lac, le tremblement de terre a été précédé d'abord de bruits confus, ressemblant au murmure d'une foule

qui s'agite au loin, craquements d'abord faibles, puis plus accentués. La secousse a été si forte qu'un tas de bois adossé contre une maison s'est en partie écroulé. A Montreux, les sonnettes ont tinté et un certain craquement s'est fait attendre dans les maisons. Les oscillations ont été au nombre de quatre. A Interlaken et à Brienz, on a ressenti une forte secousse dans la direction du nord-sud.

— *Un progrès.* — *Les colis postaux.* —Le service des colis postaux qui est une bonne réforme, a commencé le 1er mai dernier.

D'abord réservées à la France et aux relations avec la Belgique, le Luxembourg, l'Allemagne et la Suisse, ces facilités s'étendront dans quelques mois à l'Europe presque entière, ainsi qu'aux pays les plus lointains desservis par nos compagnies postales maritimes.

Le colis postal n'a de postal que le nom ; la poste n'intervient dans aucune des opérations d'enregistrement, de transport ou de livraison ; les compagnies de chemins de fer ont accepté de se charger de toutes les opérations.

Le caractère principal de cette réforme est l'application aux paquets de la taxe uniforme qui a produit une révolution dans l'échange des lettres. Rien ne sera plus engageant à faire une expédition que ce prix fixe, très réduit, mais surtout le même pour toute distance et toute direction. De graves modifications se produiront dans le mode d'approvisionnement ; des campagnes les plus éloignées de Paris, seront désormais envoyés périodiquement les produits de la basse-cour et du potager.

Nous nous permettons cependant de signaler à M. le ministre des postes et télégraphes et aux hommes intelligents dont il a su s'entourer, un point qui peut avoir son importance.

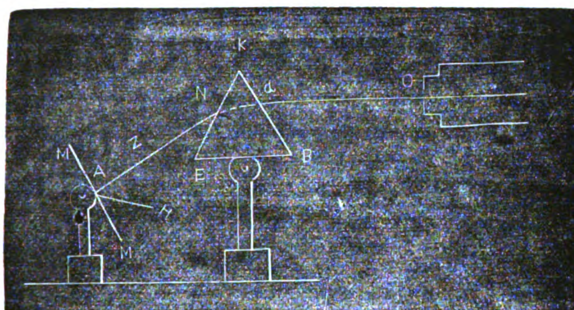
La lettre ou carte d'avis d'un colis postal, qui ne coûte que 0,05 au lieu de 0,15, doit être adressée au destinataire par la gare de départ au moment du départ du train qui emporte le colis, et non par la gare d'arrivée qui ne peut le faire qu'après le déchargement du train, la reconnaissance et l'établissement de la lettre d'avis qui n'arrive à destination que le lendemain du jour de l'arrivée du colis.

Le même train apporterait souvent l'avis et le colis, et le destinataire viendrait attendre l'arrivée du train comme on attend aujourd'hui des amis aux trains des voyageurs ; il éviterait ainsi la dépense du camionnage qui est assez élevée par rapport au transport effectif. — LOYAL, *employé de chemin de fer.*

Chronique d'optique. — *Retour d'un rayon lumineux sur lui-même*, par le Dr S. STROUMBO, professeur de l'Université d'A-

thènes. Nous faisons connaître l'expérience suivante, d'une grande utilité pour l'enseignement de l'optique.

On sait en quoi consiste le *principe de réciprocité. Un rayon de lumière étant refracté, s'il rebrousse chemin, il suit la même direction et il arrive au point d'où il est parti.* Ce principe est une conséquence de la loi de Descartes.



Expérience. — Le rayon de lumière *oa*, traversant un verre rouge placé à l'ouverture *o*, qui est égale à la grosseur d'un petit pois, arrive sur la surface KB du prisme équilatéral KBE. Ce rayon, étant réfracté à l'entrée et à la sortie du prisme, se dirige vers la base EB et on le reçoit sur le miroir métallique MM *perpendiculairement.* Si le rayon NA n'était pas perpendiculaire au miroir, on en serait averti en voyant tomber le rayon incident N*a* sur un diaphragme placé en Z et on recevrait le rayon réfléchi, sur ce diaphragme transporté en H.

Le rayon NA tombant perpendiculairement au miroir, et réfléchi suivant la même direction, est le rayon incident lui-même NA qui est ainsi forcé de revenir sur lui-même aussitôt qu'il est arrivé en A. Suivons maintenant ce rayon et voyons où il ira aboutir.

Si nous regardons l'ouverture *o*, nous voyons que le rayon cidessus poursuivant sa marche rétrograde, arrive à l'ouverture *o*, en effet il éclaire en rouge les bords extérieurs de l'ouverture *o*, c'est-à-dire il est revenu au point d'où il est parti.

Le contraire a lieu si on change très peu l'inclinaison perpendiculaire du miroir MM au rayon incident NA ; on voit alors le rayon s'écarter de sa direction primitive et éclairer un point différent placé de côté relativement à l'ouverture *o*.

On doit donc conclure que le rayon *oa* étant réfracté par le prisme et réfléchi par le miroir perpendiculairement, il revient

sur lui-même, suit sa direction primitive et arrive au point *o* d'où il est parti.

Cette expérience a l'avantage d'être précise et visible de loin.

Observation. Mettons le prisme KBB au foyer d'une lentille placée près de l'ouverture *o*, et recevant un faisceau de lumière rouge passant par cette ouverture dont le diamètre est égal à un ou deux centimètres, le miroir réfléchissant MM étant placé tout près du prisme. Nous voyons alors autour de l'ouverture *o* une bande rouge et circulaire très large.

La raison en est qu'on n'a pas un seul rayon lumineux incident sur le prisme, mais autant de rayons lumineux de directions différentes qu'il y a de génératrices et de rayons au cône lumineux incident, dont le sommet est sur le prisme et la base sur la lentille; or évidemment le miroir plan MM, qui reçoit ces rayons de directions différentes à leur sortie du prisme, ne peut pas être perpendiculaire à tous ces rayons à la fois.

Chronique électrique. — *Vapeur et électricité.* — La transmission de la force par l'électricité commence à passer sérieusement de la théorie à la pratique. Comme preuve, nous pouvons citer l'installation qui vient d'être faite dans le grandiose établissement de la *Belle Jardinière* près du Pont-Neuf à Paris.

Il y a dans les caves de cette maison un moteur à vapeur qui sert à différents travaux, et, entre autres, à la distribution de l'eau dans les différentes parties de l'établissement. Comme ce moteur, a encore, malgré ses travaux, une certaine quantité de force disponible, on utilise cette force à faire tourner deux machines de Gramme, qui reliées entre elles par des fils conducteurs. mettent en mouvement trois machines à coudre et une scie à découper les étoffes, qui se trouvent placées aux étages supérieurs. La force motrice est ainsi transportée du bas en haut de la maison sans aucun embarras ni difficulté.

— *Chemin de fer électrique.* — Le chemin de fer électrique de Berlin, donne, paraît-il, de très bons résultats, et il est question de prolonger la ligne, d'abord jusqu'à Belfort et ensuite jusqu'à Postdam Aux passages à niveau, les fils seront posés sous le sol de façon à éviter que les chevaux traversant la voie ne reçoivent des secousses, ce qui est déjà arrivé et a amené des accidents.

Chronique téléphonique. — *Bruits souterrains, leur étude par le microphone.* — On sait que M. de Rossi, le savant italien, a

fait avec le microphone des expériences qui ont conduit à cette conclusion, que les explosions de feu grisou sont précédées de légères ondulations microseismiques et de bruits souterrains trop faibles pour être perçus par tout autre appareil que le microphone, qui les enregistre avec une sensibilité remarquable. M. de Rossi est d'avis que des observatoires devraient être établis dans le voisinage des houillères, et que le microscismographe et le microphone devraient être employés pour faire reconnaître l'amas de gaz inflammable à l'intérieur de la terre, de sorte que par ce moyen, combiné avec les indications barométriques, on serait averti de l'approche du danger, et que l'on pourrait prendre des précautions en conséquence.

Le comte Hugo d'Engenberg qui réside au château de Trethzerg, près de Hall (Tyrol), vient de faire nous dit la *Lumière électrique*, un nouvel et curieux emploi du microphone.

Il se sert de microphones enfoncés dans le sol, sur les pentes d'une colline, et reliés séparément à un téléphone isolé et une petite pile, pour découvrir des sources d'eau dans sa propriété. Ses expériences ont lieu la nuit, alors que les bruits et les vibrations du sol sont moins fréquentes que le jour.

Nous ne savons au juste si les tentatives de M. le comte Hugo et celles de M. de Rossi ont été couronnées d'un plein succès, mais ces recherches nous semblent logiques. On connait déjà les expériences qu'avait faites avant celles-ci, M. de Rossi, pour étudier les bruits des tremblements de terre et même les vibrations presque continuelles du sol dans les régions où il y a encore des volcans en activité.

Il est certain que les dégagements de grisou et la marche des nappes d'eau souterraines, surtout de celles qui ont un écoulement assez rapide, doivent produire un bruit caractéristique, et que le microphone qui est si sensible peut transmettre ces bruits au téléphone.

Il y a certes là une pensée originale, et nous nous faisons un devoir de la signaler dans l'espérance que des chercheurs, placés dans de bonnes conditions géologiques, pourront l'utiliser et arriver à des résultats qui ne pourront être que très intéressants et peut-être même fort pratiques. H. V.

Chronique mécanique. — *Transformation du marteau à vapeur du Creusot* — Lorsque MM. Schneider et Cie ont construit le marteau à vapeur de 80 tonnes dont le modèle figurait à l'Expo-

sition universelle de 1878, ils avaient installé cet engin avec une puissance bien supérieure au strict nécessaire : c'est ainsi qu'on pouvait développer sous le piston, dans le cylindre à vapeur, un effort de 140,000 kilogrammes, alors que la masse mobile n'en pesait que 80,000.

Depuis la mise en marche de cet outil si remarquable, il a fonctionné sans accident et d'une manière remarquable : il est rare qu'une journée se passe sans qu'on l'utilise. Aussi MM. Schneider et Cᵉ ont-ils pu songer à réaliser une espérance qu'ils avaient conçue dès l'origine, atteindre le pilon de 100 tonnes.

Pour augmenter de 20,000 kilogrammes la masse frappante, il a suffi de placer entre le marteau et le porte-marteau une pièce métallique ayant 1 mètre environ de hauteur, et pour section, la section même du porte-marteau.

Il s'ensuit, bien entendu, le relèvement de la partie supérieure du système mobile et du piston à vapeur, dont la course serait abaissée à 4 mètres au lieu de 5 mètres qu'elle avait auparavant.

Dans ces conditions, la puissance du marteau serait :

$$4^{m} \times 100,000^{kgr} = 400,000^{kgr},$$

et depuis la construction elle était :

$$5^{m} \times 80,000^{kgr} = 400,000^{kgr}.$$

Pour revenir à la hauteur de 5 mètres, les ingénieurs du Creusot ont exhaussé le cylindre et l'entablement sur lequel il repose, et mis entre l'entablement et les brides supérieures des jambages, deux allonges rectangulaires de même hauteur que l'allonge du marteau.

Cette addition, fort bien exécutée, et située à une grande hauteur, n'attire nullement l'attention du visiteur non prévenu.

Quant à l'exécution de cette gigantesque modification, elle fut grandement facilitée par les dispositions qu'avait prises la direction du Creusot lors de l'installation de la grande halle qui abrite le marteau-pilon : bien qu'elle mesure 50 mètres de long sur 35 mètres de largeur et 17 mètres de hauteur au-dessus des fermes, la charpente a été construite de façon qu'on puisse y prendre les points d'appui nécessaires à la réparation ou à l'entretien de l'engin qu'elle abrite. Aussi put-on lever très facilement le cylindre qui pèse 22,000 kilogrammes, et l'entablement qui en pèse 30,000, pour mettre en place les allonges. Disons, cependant, qu'on prit la précaution, peut-être inutile, d'étayer les points les plus chargés de la charpente.

Le pilon transformé, mis en place il y a quinze jours à peine, fonctionne avec la même facilité que lorsqu'il ne pesait que 80,000 kilogrammes.

Aujourd'hui, grâce à ce nouvel effort de notre grande usine métallurgique, la France a fait un nouveau pas dans sa puissance de production, et marche de pair avec les pays rivaux.

Chronique des travaux publics. — *Nouveau pont entre New-York et Brooklyn.* — On vient de commencer, en Amérique, entre New-York et Brooklyn, un nouveau pont que l'on espère achever en trois ans et dont le *Scientific americain* a fait connaître l'aspect général.

Cet ouvrage d'art se compose de cinq parties : un viaduc du côté de New-York, un pont suspendu sur l'un des bras de l'East-River, un viaduc central dans l'île de Blackwell, un pont suspendu sur le second bras de l'East-River, et enfin un troisième viaduc du côté de Brooklyn.

Les viaducs se composent de poutres droites supportées par une série de hautes palées.

Les ponts suspendus n'ont chacun qu'une seule travée. Les chaînes de suspension sont en treillis et comprennent chacune deux câbles qui se croisent au point le plus bas de la courbe et qui sont reliés par le treillis.

Les chaînes de suspension sont supportées par huit espèces de tours reliées deux à deux et qui constituent les palées d'appui des travées suspendues. Ces chaînes sont encrées dans le sol.

La longueur des travées est de 223 mètres et 188 mètres, respectivement, en chiffres ronds. La hauteur du tablier au-dessus du niveau des hautes eaux est d'environ 46 mètres.

La largeur du tablier se divise ainsi : deux parties centrales pour voie ferrée de 4^m25 chacune, deux voies pour voitures de 2^m75 et deux accotements de 1^m52.

La longueur totale de l'ouvrage est de 915 mètres. Les dépenses sont évaluées à cinq millions de dollars (26 millions de francs environ).

Chronique industrielle. — *Emploi des laitiers de haut-fourneau.* — M. Sonnet, de Dusseldorf, propose de fondre le mélange suivant :

Laitier pulvérisé.	60 à 80 parties.
Résidus de soude.	10 à 20 »

Chaux en poudre.	1 à 20	»
Minerai de manganèse	1 à 10	»
Roche diabase.	1 à 10	»

pour obtenir un produit dont la composition serait :

Silice.	60 0/0
Chaux.	10 0/0
Alumine.	10 0/0
Oxyde de fer et manganèse.	8 0/0
Substances alcalines diverses.	12 0/0

D'après l'inventeur, ce produit offre la dureté de l'acier et peut être tourné comme lui. Il résiste à l'action de l'eau et se prête à diverses applications, conduites d'eau, blocs de maçonnerie, seuils, etc.

Dorure de l'acier poli. — On peut donner à l'acier poli une très belle dorure au moyen d'une substance qu'on prépare en délayant de l'or dans de l'éther. Voici la manière dont on procède : On dissout l'or pur dans de l'eau régale, puis on évapore lentement le liquide de sorte que l'acide superflu s'en va. On délaye le précipité dans l'eau et on y ajoute trois fois la quantité d'acide sulfurique. On le laisse tranquille pendant vingt-quatre heures dans une bouteille fermée à bouchon de sorte que la solution éthérée d'or vient nager sur la surface. En trempant l'acier poli dans cette solution, on donne à celui-ci une très belle dorure, et en traçant sur la surface du métal des dessins avec un vernis quelconque, on donne à l'article l'aspect d'un mélange d'acier et d'or. Quand aux autres métaux, il vaut mieux, pour les dorer, se servir du procédé électro-métallurgique.

Traverses métalliques. — En Angleterre, les traverses métalliques n'ont encore servi qu'à titre d'essai. En Belgique et en Allemagne, l'usage en est plus étendu. Depuis deux ans, d'après le rapport de MM. Bolling et Lowe, on a posé en Allemagne environ 130,000 tonnes de traverses en métal, dont on fait valoir les avantages, surtout dans les régions où le sol est sablonneux.

Emploi du graphite comme lubrifiant. — M. Drechsler, de Dresde, prépare le graphite de la manière suivante. Après avoir réduit le graphite en poudre impalpable, il le bat avec des œufs jusqu'à consistance pâteuse : le tout, placé dans un vase métallique, est maintenu dans une étuve à 100° C. jusqu'à coagulation du blanc et du jaune d'œuf. On sèche la masse à la température de 90° et on

la réduit en poudre qui est appliquée ensuite sur les surfaces à lubrifier.

Blanchiment des éponges. — On commence par laver les éponges à l'eau tiède, puis dans une solution d'acide chlorydrique (5cc par litre) ce qui permet d'éliminer le carbonate de chaux. On les plonge ensuite, pendant 24 heures, dans une solution composée de 5 parties d'acide chlorhydrique pour 100 parties d'eau, avec addition convenable d'hyposulfite de soude. On obtient ainsi des résultats meilleurs et plus rapides que par l'emploi de l'acide sulfureux. (*Revue industrielle.*)

Chronique médicale. — *Dissolution des fausses membranes de l'angine couenneuse par les applications locales de papaïne.* — M. le Dr Bouchut a présenté à l'Académie des sciences, dans sa séance du 13 juin, la remarquable note que nous reproduisons intégralement.

« J'ai montré, depuis 1877, dans mes cours de clinique à l'hôpital et dans mes publications du *Paris médical*, quelle était l'action dissolvante et peptonisante de la papaïne sur la fibrine humide, à l'étuve; sur les helminthes, tænias, ascarides et trichines; sur les fausses membranes du croup extraites par la trachéotomie. Ces expériences ont été l'objet d'une communication à l'Académie, faite au nom de M. Wurtz et au mien, dans le mois d'août 1879.

« Voici le passage relatif à la dissolution des fausses membranes du croup et de la diphthérite :

« Une autre application, dans mon service, a été la digestion rapide des fausses membranes du croup extraites par la trachéotomie et des helminthes, tels que tænias et lombrics, rendus par les malades.

« Une fausse membrane de la trachée, épaisse, résistante, élastique, mise dans un tube à expérience avec une solution de suc de papaya au tiers, se dissout à froid en quelques heures, et en quelques minutes, si l'on chauffe légèrement le tube sur la lampe à alcool.

« En 1877, 1878 et 1879, l'expérience a été faite à ma clinique devant de nombreux assistants.

« Depuis lors, ces études ont été poursuivies sur un grand nombre de malades. Elles ont démontré qu'on pouvait espérer d'obtenir par les applications de papaïne la dissolution et la digestion sur place des fausses membranes de la diphthérite.

« Ce n'est sans doute pas la même chose de badigeonner avec la papaïne cette pellicule de fibrine adhérente sur les amygdales, que de la faire tremper dans une solution mise à l'étuve et dans un verre. Mais la papaïne a des propriétés particulières communiquées par M. Wurtz à l'Académie dans la séance du 20 novembre 1880. Il lui a suffi de toucher et d'imprégner un instant la fibrine humide, pour que celle-ci, lavée ensuite à grande eau pendant plusieurs heures, conserve la faculté de se dissoudre et de se transformer en peptone. C'est sur cette propriété fort extraordinaire que se base l'application de la papaïne au traitement de l'angine couenneuse et de la diphthérite cutanée.

« L'expérience semble défectueuse et elle l'est en réalité, puisque sur les malades on n'imprègne la pellicule membraneuse que par le côté extérieur et non par la face interne ; mais, même dans ces conditions défavorables, elle réussit.

« L'application doit être renouvelée à plusieurs reprises, toutes les deux heures environ, et l'on voit les fausses membranes s'amincir lentement, se désagréger et disparaître définitivement au bout de trois, quatre et cinq jours. Les fausses membranes ne fondent pas comme lorsqu'on les met baigner dans un verre à l'étuve, mais elles sont manifestement attaquées et se dissolvent graduellement.

« Cela m'a paru suffisant pour encourager de nouvelles tentatives, et, comme les cas sont toujours malheureusement très nombreux, j'ai pu soumettre indistinctement et sans choix tous ceux qui se sont présentés à moi dans ma pratique et à l'hôpital.

« Depuis le commencement de mes études, j'ai ainsi traité trente-deux cas, enfants ou adultes, et n'ai eu que quatre morts. Un des malades guéris avait en même temps une diphthérite cutanée, très épaisse, du conduit auditif externe, et un autre, une conjonctivite pseudo-membraneuse. Ces deux cas ont été des plus remarquables par la rapidité de la dissolution des fausses membranes.

« Il m'a semblé que, théoriquement et pratiquement, ces faits étaient dignes d'être présentés à l'Académie, qui a déjà reçu nos communications précédentes sur la papaïne. »

Si les expériences de M. Bouchut sont confirmées par de nouveaux succès, comme il est permis de l'espérer, la médecine sera en possession d'un véritable et presque infaillible remède contre cette terrible maladie de la diphtérie de l'angine et du croup qui font chaque année tant de victimes de tous les âges. — H. V.

Chronique de thérapeutique. — *Anesthésie des animaux.* — On vient de conseiller et même de pratiquer un moyen propre à rendre les animaux insensibles, de manière à pouvoir leur faire subir les opérations chirurgicales sans qu'ils en ressentent de la douleur. On peut ferrer les chevaux méchants, difficiles, sans l'emploi des instruments coërcitifs : platelonge, moruille, tord-nez, etc. Le moyen consiste à injecter quelques centigrammes de morphine dans les tissus avec l'instrument appelé seringue de Pravaz. Ce traitement est d'un usage très fréquent dans la médecine de l'homme. C'est en l'employant qu'on calme les douleurs des malheureux animaux affectés de maladies cancéreuses. C'est un moyen d'*éthériser*, de *chloroformiser* peu coûteux, d'un emploi facile et sans danger.

Les injections sous-cutanées de morphine remplacent très avantageusement ces appareils : entraves, *travail*, dont l'usage attire quelquefois de graves accidents aux animaux, aux vétérinaires, aux maréchaux et à leurs aides. (*Revue d'Économie rurale.*)

— *Remède contre la rage.* — Nous parlions dans notre dernier numéro, p. 162, du Hoang-nan, remède employé au Ton-King contre la rage, et signalé dans une brochure de M. l'abbé Lesserteur ; le *Journal d'Hygiène* cite, d'après le *Recueil du Médecin-Vétérinaire*, un autre remède indiqué par M. Bouley, de l'Institut.

« Un jeune homme, dit M. Bouley, avait été mordu par un chien ; les symptômes de la rage ne tardèrent pas à se manifester. La famille éplorée ne savait que faire pour guérir l'infortuné malade ; elle le fit coucher dans une chambre ou des gousses d'ail avaient été placées pour sécher. Dans un accès de fureur rabique, le malheureux jeune homme se jeta de lui-même sur les paquets d'ail et en mangea comme inconsciemment en grande quantité. Bientôt après il tombait dans un profond sommeil ; à son réveil il était complètement guéri, et les symptômes de la rage avaient entièrement disparu. »

Le fait est curieux ; et comme il est probable que ce remède, s'il ne fait pas de bien, ne ferait guère de mal, nous pensons que nos médecins pourraient, sans grand danger, l'essayer sur une des trop nombreuses victimes de cette terrible maladie.

Chronique d'hygiène. — *Appareil destiné à supprimer les dangers des poêles mobiles*, par M. Godefroy. La note suivante a été présentée à l'une des dernières séances de l'académie des sciences. — « Le chauffage par les calorifères mobiles a pris une grande

extension, mais ces appareils ne sont pas sans danger ; les ventilateurs et les trappes indicatrices n'ayant pas fait disparaître le péril, j'ai songé à rechercher des procédés plus efficaces.

« Afin de supprimer la prise d'air dans l'appartement, j'ai eu la pensée de prendre l'air destiné à la combustion dans la cheminée même, par un second tuyau, qui la fait communiquer avec le foyer. La cheminée et le poêle peuvent alors être hermétiquement fermés, ce qui supprime tous les passages de gaz délétères dans la chambre.

« Ce résultat a été contrôlé par l'analyse chimique, qui a établi la pureté absolue de l'air chauffé. M. Rabot, chimiste expert, docteur ès-sciences, a procédé à cette opération ; de son rapport, il résulte que le poêle américain, fonctionnant dans une chambre avec toutes les précautions recommandées, laisse échapper quatre fois plus d'acide carbonique que l'air n'en contient habituellement et une certaine quantité d'acide sulfhydrique.

« Un poêle fermé, avec la cheminée fermée, selon mon système, n'a fait subir aucun changement à la composition de l'air. »

LA QUESTION DES CIMETIÈRES.

Les Cimetières de Paris.

On sait combien la question des cimetières parisiens préoccupe depuis longtemps les esprits, sans que jusqu'ici aucune solution pratique et définitive ait prévalu. Pendant que les adversaires du système des cimetières multiples avoisinant la cité préconisent la création d'une vaste et unique nécropole située à une assez grande distance de la capitale, l'immense majorité de la population parisienne montre une répugnance invincible à la réalisation de ce projet dont l'opportunité lui semble plus que douteuse. Et il faut avouer que lorsqu'on examine attentivement les raisons apportées en faveur du changement proposé dans l'ordre actuellement établi, on ne voit pas qu'elles reposent sur des bases bien sérieuses, tandis que les considérations les plus graves réclament le maintien de l'état présent, sous réserve des améliorations de détail dont les choses humaines sont toujours susceptibles. Nous n'aurions sans doute pas entretenu nos lecteurs de cette question des cimetières, question déjà vieille et que l'on pouvait croire à peu près définiti-

vement écartée, si elle n'avait été reprise dernièrement par l'administration du département de la Seine, jalouse probablement de continuer la campagne entreprise si bruyamment jadis par M. Haussmann.

Nous ne cacherons pas notre complète désapprobation des vues de l'ancien préfet de l'empire sur sa nécropole de Méry-sur-Oise, aussi bien que de toute idée d'un établissement semblable dans un lieu éloigné quelconque. Non seulement rien ne demande l'exécution d'un tel dessein, mais de graves raisons d'ordre moral la condamnent absolument. Aussi avons-nous été heureux de rencontrer dans la *Revue scientifique* du 18 juin, un remarquable article où M. G. Robinet, à propos des *prétendus dangers des cimetières*, combat victorieusement, ce nous semble, et le projet de l'administration départementale, et les motifs sur lesquels elle voudrait l'appuyer. Voici les principaux passages de cet article qui n'est pas seulement une démonstration scientifique de l'innocuité des cimetières au point de vue de l'hygiène, mais qui fait encore ressortir le côté hautement philosophique et moral de la demeure des morts rapprochée de celle des vivants.

« Le cimetière, a dit M. Pierre Laffitte, est une institution absolument nécessaire de toute société humaine. Ce n'est pas seulement un procédé plus ou moins hygiénique pour se débarrasser des cadavres de ceux qui ne sont plus, c'est une institution fondamentale, en ce sens qu'elle est le signe nullement arbitraire de la continuité humaine. Aussi, le cimetière doit être, dans chaque cité, conservé et perfectionné, comme étant indispensable à l'amélioration intellectuelle et morale des membres de la cité. C'est là un intérêt de premier ordre, qui prime tous les autres, et ce sont les autres qu'il faut subordonner à celui-là. Le cimetière doit donc être institué dans la cité elle-même, de manière à y permettre le culte des morts, et il faut faire les efforts et les dépenses nécessaires pour satisfaire à cette condition indispensable.

« Malheureusement, il existe encore une grande partie du public auprès de laquelle on ne peut pas invoquer les raisons sociales et morales, et il n'est pas douteux que les considérations hygiéniques aient joué jusqu'à présent le principal rôle dans la question des cimetières.

« Voyons cependant dans quelle mesure l'existence de cimetières dans Paris ou sous les murs de Paris peut être dangereuse pour la santé publique. Les effets nuisibles attribuables aux cimetières ne peuvent porter que sur l'*air*, *le sol* et *les eaux* ; examinons-les dans

ces trois cas : La décomposition des cadavres au sein de la terre est une véritable combustion organique, dont le produit principal, et de beaucoup le plus abondant, est l'acide carbonique provenant de la combustion lente du carbone contenu dans toute matière organique, végétale ou animale. Il peut s'en dégager du sol dans les cimetières, et la plupart des hygiénistes l'ont toujours considéré comme une des principales causes de leur insalubrité. C'est une erreur. Nous avons fait le calcul approximatif de la quantité maxima d'acide carbonique, qui pourrait se produire dans les cimetières parisiens. Il résulte de ces calculs, basés sur de nombreuses pesées de cadavres, faites dans plusieurs hôpitaux, ainsi que des données les plus sérieuses sur la composition centésimale du corps humain, au point de vue chimique, que cette quantité maxima est infiniment moins considérable qu'on ne le supposait. Le poids total des corps livrés chaque année aux cimetières, à Paris, est de 1,389,000 kilogrammes. Si tout leur carbone était transformé (ce qui est inexact) et dégagé à l'état de gaz carbonique, ils fourniraient 1,257,000 kilogrammes de ce gaz en cinq années. Or, d'après les calculs de M. Boussingault, on peut évaluer la quantité d'acide carbonique produite à Paris, par la respiration des hommes et des animaux, ainsi que par les différentes combustions, à 18 millions de kilogrammes *en vingt-quatre heures*. La seule combustion du gaz de l'éclairage (218,813,875 mètres cubes) à Paris, a produit, l'année dernière, une quantité d'acide carbonique 3,500 fois plus considérable que celle qu'auraient pu donner, au maximum, tous les morts enterrés depuis cinq ans dans les cimetières parisiens. Le théâtre de l'Opéra fournit à lui seul, par an, treize fois plus d'acide carbonique, par son éclairage, que la quantité susceptible d'être dégagée par tous les cimetières réunis, toujours dans l'hypothèse inadmissible d'une transformation intégrale du carbone en acide carbonique. La vérité est que, c'est à l'acide carbonique *confiné*, seul, qu'il faut attribuer les accidents d'ailleurs peu nombreux (12 ou 15 cas) arrivés dans les lieux de sépulture. C'est ainsi que, dans les cas d'asphyxie signalés, l'acide carbonique accumulé dans des fosses ou des caveaux, en vertu de sa pesanteur spécifique plus grande que celle de l'air, a été la principale cause des accidents. Le manque de documents relatifs aux gaz, autres que l'acide carbonique, qui pourraient se dégager au cours de la décomposition cadavérique, aurait dû rendre plus circonspects ceux qui veulent absolument voir des dangers dans la présence des cimetières. Il n'y a que deux gaz dont la présence ait

été constatée d'une façon appréciable *dans l'air confiné des caveaux mortuaires*, ou dans l'atmosphère immédiate qui entoure un cadavre en décomposition, tel que l'espace clos de toutes parts d'un cercueil en plomb. Ces deux gaz respirés en certaine quantité sont toxiques, ce sont l'ammoniaque et l'hydrogène sulfuré et, par suite de leur combinaison, le sulfhydrate d'ammoniaque. Mais, à l'air libre, dans l'atmosphère même des cimetières de Paris, les réactifs les plus sensibles n'en décèlent aucune trace, alors que très souvent, dans les mêmes conditions, ces réactifs indiquent la présence de ces gaz dans de nombreux cabinets d'aisances, éviers, caves, égouts, etc.

« Assurément il est des *miasmes*, c'est-à-dire, ces infiniment petits, ces organismes inférieurs, ces micrococcus, dont il n'est plus possible, après les beaux travaux des micrographes actuels, ceux de M. Pasteur en tête, de contester l'existence, sinon la nocuité. Mais, les cimetières donnent-ils plus spécialement naissance à ces miasmes ou, plus scientifiquement, à ces légions de microbes, bactéries ou vibrions, dont l'existence en quantité considérable est incontestable dans certains lieux, notamment dans les salles d'hôpitaux ?

« Un certain nombre de faits bien établis tendent à démontrer que les différents germes sont détruits par la combustion des cadavres dans la terre, une fois la fermentation putride commencée. Citons le fait caractéristique de la disparition du virus charbonneux dans le cadavre des animaux morts du charbon, dès le moment où le cadavre commence à se putréfier (Pasteur, Collin), fait bien connu au point de vue pratique par tous les équarisseurs qui savent que, quelque temps après la mort, les sujets infectés ne sont plus dangereux pour eux. En outre, chose plus importante, des recherches micrographiques très précises, entreprises par M. Miquel dans les cimetières de Paris et notamment au cimetière Montparnasse, il résulte d'une façon certaine qu'il n'*existe pas dans les cimetières de foyers producteurs de germes de cryptogames spéciaux et différents de ceux que l'on rencontre partout.*

« D'après cela, nous sommes donc parfaitement fondés à mettre absolument de côté ces prétendues émanations miasmatiques, ces effluves mystérieuses, au moyen desquelles certains hygiénistes effrayent si gratuitement le public inexpérimenté.

« Dans quelle mesure le sol lui-même est-il altéré par suite de l'inhumation des cadavres ? Ici encore des faits parfaitement précis et constatés vont pouvoir nous répondre.

« Le temps nécessaire à la terre pour transformer complètement la matière organique que l'on y a enfouie, varie considérablement suivant la nature physique et chimique du sol. En général, on estime à cinq années, en France, le temps nécessaire pour que la destruction du corps soit complète, quoique cette limite n'ait rien d'absolu. Au bout de ce temps, le sol, par suite surtout de l'action revivifiante de l'oxygène, reprend ses qualités premières.

« A cet égard, on peut avancer, contrairement à certaines affirmations, d'après des expériences dont le nom seul de l'auteur, M. Schützenberger, garantit l'importance et la valeur, que, en ce qui concerne les cimetières de Paris, la saturation du sol n'existe ni au point de vue des gaz ni au point de vue des solides. Il résulte en effet des expériences récentes de ce chimiste, que la composition du sol, dans les cimetières parisiens, est dans des conditions suffisamment favorables pour l'absorption des gaz et la transformation complète des matériaux solides et liquides laissés par la putréfaction des corps que l'on y peut enfouir. D'ailleurs, s'il le fallait, rien n'empêcherait de modifier la composition du sol des cimetières au moyen d'amendements appropriés qui augmenteraient en intensité et en rapidité leur puissance comburante. Une telle application n'est certainement pas au-dessus des moyens de la chimie agricole actuelle.

Relativement à l'altération possible des eaux, on peut dire aussi que rien de sérieux n'a été établi contre les cimetières. Il a pu se trouver, pour une cause ou pour une autre, des causes exceptionnellement défavorables d'influence d'un amas de matières en décomposition sur certaines eaux, mais aucun n'a été constaté dans les terrains de Paris et ceux qu'on a invoqués ailleurs sont loin d'être concluants, il s'en faut. Au contraire, ce qui ressort évidemment de l'étude des faits, c'est la merveilleuse puissance d'épuration que possède la terre, laquelle, dit M. Pasteur, lorsqu'elle est en certaine épaisseur arrête toutes les particules solides les plus ténues.

« En dehors des points précis que nous venons de passer en revue, il existe encore une catégorie plus générale et plus indéterminée d'incriminations contre les cimetières. Elles se rattachent au préjugé, le plus souvent inexact, d'après lequel, *a priori*, on attribue des propriétés nuisibles à tout ce qui sent mauvais. Il n'est certainement pas agréable de percevoir des effluves qui choquent plus ou moins l'odorat, mais il est inexact que ces émanations soient

en général, nuisibles à la santé publique. Ainsi, malgré l'état de putréfaction très avancée dans lequel se trouve la graisse dont se servent les savonniers et les chandeliers, on sait qu'ils jouissent d'une santé parfaite et qu'ils ne sont sujets ni aux fièvres ni aux affections épidémiques (Tardieu). Les tanneurs, corroyeurs, etc., ne sont ni plus fréquemment ni plus gravement malades que les autres hommes, à part l'exception cependant des affections charbonneuses par lesquelles il y a inoculation réelle et directe, affection *spécifique* pour ainsi dire; et pourtant, ils sont souvent obligés, surtout en été, de travailler sur des peaux dont la putréfaction est tellement avancée qu'elles en sont verdâtres. Même remarque pour les vidangeurs ; les gaz qui, confinés dans les fosses, déterminent l'asphyxie, ne produisent, chez eux, aucune maladie lorsqu'ils se trouvent mêlés à une quantité suffisante d'air atmosphérique.

« En résumé, on peut affirmer que, jusqu'à ce jour, pas un seul fait positif de nocuité n'a été mis à la charge des cimetières de Paris.

« Que l'on dise, si l'on n'a pas le courage de le supporter, que le spectacle de la mort doit être écarté de notre vue, que, dans notre vie d'industrialisme fiévreux on n'a pas le temps de s'occuper des morts; qu'on avoue même des motifs de spéculation pour écarter de notre Paris ses champs de sépulture, mais qu'on cesse d'invoquer la science, qu'on cesse d'invoquer l'hygiène.

« Aussi, ne croyons-nous plus possible que l'on vienne affirmer les dangers des cimetières en général et des cimetières de Paris en particulier ; nous espérons que, dans une question aussi grave, le point de vue hygiénique étant écarté, les considérations de parfait bien-être matériel de l'industrialisme actuel céderont le pas au progrès moral, bien autrement important, déterminé par les salutaires exemples et les fortifiantes émotions que nous procure à tous le culte de nos morts vénérés. »

Ces remarquables et savantes appréciations, qui peuvent à bon droit satisfaire les plus difficiles en matière d'hygiène, ne paraîtront peut-être pas suffisantes encore à certains esprits pour lesquels rien n'est prouvé tant qu'une question n'a pas reçu ce que l'on peut appeler la consécration officielle. Or, nous pouvons les rassurer. La *commission scientifique* chargée par M. le préfet de la Seine d'élucider les diverses faces de ce problème important : *l'installation des cimetières et leur assainissement*, vient de déposer son rapport dont elle formule ainsi les conclusions :

« 1° Si dans le voisinage des anciens charniers, et surtout alors que les inhumations se faisaient dans les églises, on a pu observer des accidents résultant du dégagement des gaz, produits de la putréfaction, ces dangers sont deveus absolument illusoires aujourd'hui où ils se répandent à l'air libre, bien que les articles 4, 5, 6 du titre I du décret du 1er prairial an XII ne soient pas strictement observés ;

« 2° Les gaz délétères ou gênants, produits de la décomposition des cadavres inhumés à 1 mètre 50, n'arrivent pas à la surface du sol ;

« 3° Dans l'espace de cinq ans, la presque totalité de la matière organique a disparu et a été brûlée ; par conséquent, dans les conditions actuelles des inhumations parisiennes, la terre des cimetières ne se sature pas, pourvu que le sol soit suffisamment perméable ;

« 4° Par un drainage méthodique des terrains consacrés aux inhumations, on accélèrera la rapidité des rotations qui pourrait être vraisemblablement abrégée ;

« 5° Dans l'état présent de nos cimetières, il n'y a pas lieu de craindre l'infection des puits du voisinage, alors que ces lieux d'inhumation sont à la distance règlementaire des habitations. »

A des autorités si indiscutables, nous n'avons rien à ajouter au point de vue de la science ; la démonstration est complète. Nous n'avons plus qu'à nous unir au vœu général pour le maintien des cimetières à nos portes, d'autant plus qu'aux raisons d'ordre moral et social précédemment fournies viennent se joindre des motifs plus élevés encore, et que nos lecteurs comprendront certainement. La foi religieuse si vive encore dans la population parisienne, quoi qu'on en dise, trouve, dans la visite des cimetières, une cause d'élévation et de consolation pour les âmes, en leur rappelant la belle et profonde pensée du dogme chrétien sur la mort. En priant sur la tombe des être aimés et regrettés, on songe avec bonheur qu'il reste d'eux, quelque part, autre chose que la froide dépouille recouverte par la pierre sépulcrale, et que cette dépouille elle-même, grâce à une puissance bien supérieure à toute la science humaine, reprendra un jour le mouvement, la beauté et la vie. C'est aussi, pour ne pas nuire à cette croyance féconde en résultats vraiment moralisateurs, que nous demandons une fois de plus qu'on n'éloigne pas nos chers cimetières.

H. Menin.

RADIOPHONIE.

De la production du son par la force du rayonnement.

Note de M. A. Graham Bell. (*Suite et fin.*)

(Voir les *Mondes*, T. LV, p. 205.)

Nature des rayons qui déterminent des sons dans les différents corps. — L'adoption du mot *photophone* par M. Tainter et par moi a pu faire croire que nous attribuions les phénomènes acoustiques découverts par nous uniquemeut à l'action des rayons lumineux.

Pour éviter à l'avenir tout malentendu sur ce point, nous sommes convenus d'adopter le mot *radiophone*, que M. Mercadier a proposé, comme terme général, appliqué à tout appareil servant à la production du son par une forme quelconque de la force de rayonnement, et de restreindre les mots *thermophone*, *photophone* et *actinophone* aux appareils pour la production du son par les rayons thermiques, lumineux et actiniques. Dans ses recherches sur la radiophonie, M. Mercadier a fait passer à travers un prisme, un rayon intermittent fourni par une lampe électrique et a ensuite étudié les sons produits par les différentes parties du spectre (*Comptes rendus*, 6 décembre 1880).

Nous avons répété cette expérience en prenant le Soleil comme source lumineuse, et nous sommes arrivés à des résultats un peu différents de ceux qu'indique M. Mercadier.

1. Nous avons fait passer à travers une lentille achromatique un rayon solaire réfléchi par un héliostat, de manière à former une image du Soleil sur la fente. Le rayon a ensuite traversé une seconde lentille achromatique, puis un prisme de bisulfure de carbone, donnant un spectre intense qui, concentré sur un écran, s'est trouvé assez pur pour laisser voir les principales raies d'absorption du spectre solaire. Nous avons alors imprimé au disque interrupteur une vitesse donnant de cinq à six cents intermittences lumineuses par seconde, et nous avons exploré le spectre avec le récipient, disposé de manière à limiter par une fente la partie de noir de fumée exposée à l'action de la lumière. Dans ces conditions, toutes les parties du spectre visible, sauf la moitié extrême du violet et l'ultra-rouge, nous ont donné des sons. Le passage graduel du récipient du violet à l'ultra-rouge a déterminé un accroissement continu de l'intensité du son, dont le maximum est situé fort loin dans l'ultra-rouge. Au delà de ce point le son diminue d'abord, puis cesse très brusquement. 2. Nous enlevons alors

la toile métallique couverte de noir de fumée, et nous remplissons le récipient de laine rouge. L'exploration du spectre donne cette fois des résultats bien différents des premiers. Le maximum d'intensité du son se produit dans le vert, à l'endroit où la laine rouge semble noire. Des deux côtés de ce point le son s'éteint peu à peu; il s'annule d'un côté au milieu de l'indigo et de l'autre un peu en dehors de la limite du rouge. 3. La substitution de la soie verte à la laine rouge porte les limites de la perceptibilité du son d'une part au milieu du bleu, et de l'autre à un point situé au commencement de l'ultra-rouge. Le maximum d'intensité est dans le rouge. 4. Nous mettons dans le récipient des copeaux d'ébonite. Les limites de la perceptibilité semblent être d'une part à la jonction du vert et du bleu, et de l'autre au bord extérieur du rouge. Le maximum se trouve dans le jaune. M. Tainter croit entendre le son jusqu'à une faible distance dans l'ultra-rouge, et pour son oreille le maximum d'intensité se trouve vers la jonction du rouge et de l'orangé. 5. Nous substituons au récipient une éprouvette pleine de vapeur d'éther sulfurique, que nous portons lentement le long du spectre en partant du violet, et nous arrivons jusque dans l'ultra-rouge sans percevoir de son; puis, assez loin dans cette région, une note musicale distincte se fait brusquement entendre, pour disparaître d'une manière aussi brusque un peu plus loin. 6. L'exploration du spectre avec une éprouvette pleine de vapeur d'iode nous donne pour limites de perceptibilité, d'une part le milieu du rouge, et de l'autre la jonction du bleu et de l'indigo. Maximum dans le vert. 7. Nous remplaçons l'éprouvette de vapeur d'iode par une autre pleine de peroxyde d'azote. Toutes les parties du spectre visible nous fournissent des sons distincts; dans l'ultra-rouge, le silence est complet. Le maximum d'intensité me semble être dans le bleu. Toutes les parties du violet donnent des sons bien marqués, et il me semble même que la perceptibilité existe encore un peu dans l'ultra-violet, mais je n'ose l'affirmer d'une manière positive. L'examen du spectre d'absorption du peroxyde d'azote nous permet de constater que le maximum d'intensité se trouve dans la partie du spectre qui présente le plus grand nombre de raies d'absorption. 8. Nous explorons le spectre avec un élément de sélénium, et nous observons les sons au moyen d'un téléphone qui fait partie du même circuit voltaïque que le sélénium. Le maximum d'intensité se produit dans le rouge. Les effets perceptibles s'étendent jusqu'à une faible distance dans l'ultra-rouge d'une part, et de l'autre jusqu'au milieu du violet.

Bien que ces expériences ne soient que le prélude d'autres plus délicates, elles nous donnent le droit de dire que *la nature des rayons qui déterminent des sons par leur action sur les différents corps, dépend de la nature de ces corps*, et que *les sons sont toujours dus aux rayons du spectre que chaque corps absorbe.*

Nos expériences sur les limites de perceptibilité des sons que donnent les différents corps soumis à l'action du spectre nous ont conduits à construire un nouvel instrument d'analyse spectrale, présenté il y a quelques jours à la Société de physique de Washington. On enlève l'oculaire d'un spectroscope, et l'on met des substances sensibles au foyer de l'instrument, derrière un diaphragme opaque dans lequel est pratiquée une fente. Ces substances sont mises en communication avec l'oreille au moyen d'un tube acoustique, de sorte que l'instrument se trouve transformé en un véritable spectrophone.

Couvrons de noir de fumée l'intérieur de notre récipient spectrophonique, et remplissons-en la cavité de peroxyde d'azote. Nous avons là une combinaison qui nous donne des sons très satisfaisants dans toutes les parties du spectre, visibles et invisibles, sauf l'ultra-violet. Faisons alors passer un rayon de lumière à intermittences rapides à travers une substance dont nous voulons étudier le spectre d'absorption, et l'exploration de ce spectre nous fera observer des bandes de son et d'autres bandes de silence, ces dernières correspondant aux bandes d'absorption. Sans doute, l'oreille ne peut un instant lutter avec l'œil pour l'examen de la partie visible du spectre; mais, dans la partie invisible au delà du rouge, où l'œil est inutile, l'oreille devient un auxiliaire précieux. Pour l'étude de cette région du spectre on peut ne mettre dans le récipient spectrophonique que du noir de fumée. Les sons que donne cette substance dans l'ultra-rouge sont même si distincts que notre instrument peut ici remplacer sans inconvénient la pile thermo-électrique. Voici quelques-unes des expériences qu'il nous a permis de faire : 1. Le rayon intermittent traverse une dissolution saturée d'alun. Les limites de la perceptibilité dans l'ultra-rouge sont un peu réduites par l'absorption d'une bande étroite des rayons les moins réfrangibles. Les sons de la partie visible du spectre ne paraissent pas modifiés. 2. Nous interposons sur le trajet du rayon une feuille d'ébonite mince. Cela nous donne des sons bien marqués dans toutes les parties de l'ultra-rouge, tandis qu'il n'y a plus de sons dans la partie visible du spectre, sauf la moitié extrême du rouge. Cela explique le fait cité dans mon

Mémoire de l'Association américaine, de la persistance des sons donnés par le sélénium après que le rayon lumineux a traversé à la fois une feuille d'ébonite et une dissolution d'alun. 3. Nous essayons une dissolution d'ammoniosulfate de cuivre. Lorsqu'elle est placée sur le trajet du rayon, le spectre disparaît, sauf l'extrémité bleue et violette, de sorte qu'à l'œil il semble réduit à une large bande de lumière bleu violet. Mais, à l'oreille, il se manifeste sous la forme de deux bandes sonores séparées par une large région de silence. Les rayons invisibles transmis forment une bande étroite juste en dehors du rouge.

J'en ai dit assez, je crois, pour convaincre mes auditeurs de la valeur de cette nouvelle méthode d'examen ; mais nous sommes loin de considérer les résultats auxquels nous sommes arrivés comme complets. Sans doute le spectrophone sera toujours un simple auxiliaire du spectroscope, mais il pourra rendre bien des services pour l'étude des spectres d'absorption dans l'ultra rouge.

A. Graham Bell.

MÉTÉOROLOGIE.

Revue météorologique, par M. C. Maze.

Avril. — La moyenne de température du mois d'avril a été, à Paris, 9°3, pas tout à fait un degré au-dessous de la normale. Ce mois doit donc être classé dans la catégorie des mois froids. La température moyenne de chaque jour n'a, d'ailleurs, été que quatorze fois au-dessus de la normale, savoir : Outre un groupe de dix jours, du 9 au 18 inclusivement, les 1er, 2, 6 et 30. Les jours les plus chauds ont été le 17, fête de Pâques, avec une moyenne de 15°8 et un maximum de 23°2, et le lendemain, avec un maximum de 21°7 et une moyenne de 16°5 (6°7 au-dessus de la normale). Les plus froids ont été les 20, 21 et 22. Le 21, le thermomètre sous abri est descendu à — 1°3, et pendant chacun de ces trois jours, la moyenne est restée à plus de six degrés au-dessous de la normale.

Si le mois d'avril s'est montré si froid, ce n'a pas été sous l'influence de fortes pressions barométriques. Car, si on en excepte les huit derniers jours, on ne trouve que le 10 et le 12 où le baromètre, à Paris, se soit tenu au-dessus de la moyenne ; en outre,

son écart de la normale a été de beaucoup plus considérable en dessous qu'en dessus.

Avec ces faibles pressions et une basse température, on pouvait s'attendre à de la pluie ; aussi a-t-il plu en moyenne un jour sur deux ; mais si la pluie a été fréquente, elle n'a pas été considérable, car on n'en a recueilli à Montsouris que 39^{mm},4. Ce qui ne fait guère que 1 mill. au-dessus de la moyenne.

Si maintenant nous passons à l'ensemble de l'Europe, nous pouvons constater que le froid a été incessamment refoulé vers le nord-est. Toutefois, il n'y a pas eu un seul jour où l'on n'ait pas relevé un certain nombre de cotes au-dessous de zéro. Pendant les huit premiers jours, le minimum est sur la Finlande ; son chiffre varie entre — 11° et — 18°8. Le 9, par un de ces balancements que nous avons signalés en février, il se transporte à Moscou, où nous lisons — 12°. Dès le lendemain, le mouvement se fait en sens inverse et la cote d'Arkangel est — 13°. Du 11 au 18 inclusivement, c'est généralement sur le golfe de Finlande qu'on observe la plus basse température. Il y a cependant trois exceptions : le minimum s'étant transporté au nord de la Finlande le 13 et le 14 et à Moscou le 17.

Pendant cette période, la température s'est adoucie et le minimum est compris entre — 10°6 et — 1°8. Pendant la fin du mois, le point le plus froid se trouve presque tout le temps au fond du golfe de Bothnie, et la température tend toujours à s'adoucir. Les 23, 24 et 25 font toutefois une sérieuse exception, et ce dernier jour nous apporte encore le chiffre respectable de — 15° à Haparanda.

La distribution générale de la pression barométrique n'est pas moins curieuse. La zone de hautes pressions que nous avions indiquée sur l'Europe centrale à la fin de mars se maintient jusqu'au 10 avril, et forme une bande allant du nord de l'Écosse au centre de la Russie. Pendant cette période l'isobare, 760^{mm} se trouve sur les Pays-Bas. Trois dépressions passent sur le Portugal et le sud de la France. Elles sont accompagnées de pluies torrentielles qui causent de grandes inondations dans la péninsule Ibérique. Le 9, la ligne de pression normale quitte les Pays-Bas ; elle est refoulée vers le sud jusqu'au delà de Laghouat. Par suite, une aire de hautes pressions s'étend sur toute l'Europe et l'Afrique septentrionale. Toutefois, la direction du vent indique la présence sur la France d'un tourbillon avec dépression relative, dont le centre se trouve dans le voisinage du Mans. Ce cyclone, venu du golfe de

Gascogne, où il se trouvait deux jours plus tôt, continue le lendemain sa marche vers le nord-est. Mais le 11, il est absorbé par une vaste dépression que la baisse du baromètre en Irlande faisait prévoir dès le 9, et qui refoule sur la Russie et la Baltique la surpression des jours précédents. Du 11 au 13, les conditions atmosphériques changent peu. Mais du 13 au 15, une bourrasque venue du sud de l'Irlande passe sur Angleterre et se comble le 15 près de Londres. Du 17 au 20, la baisse s'accentue de plus en plus sur le sud de l'Europe, mais, dès le 18, un changement s'annonce dans le nord et, le 19, une dépression se trouve sur la Baltique qui, le 20, descend jusqu'à 731^{mm} sur l'île de Gotland, et paraît tendre à se combler jusqu'au moment où nous la perdons de vue, sur la Laponie russe. Elle n'avait pas quitté cette dernière contrée, que déjà une autre dépression abordait l'ouest de la Norvège. Elle se creusait jusqu'au 25 et, tout en se comblant les jours suivants, elle gagnait le nord de la Russie, tandis que deux aires de basses pressions se trouvaient, l'une sur la mer Noire, l'autre sur l'Italie et la Méditerranée. Enfin, au moment où le mois se termine, une zone de hautes pressions règne sur la France et le centre de l'Europe, mais le baromètre baisse en Angleterre et en Irlande et nous fait prévoir, pour le commencement de mai, autre chose que les beaux jours chantés par les poètes.

— *Une étonnante baisse barométrique.* — Lors d'une violente tempête éprouvée le 26 septembre de l'année dernière à l'île Formose, le baromètre du navire *le Chateaubriand* est tombé, dans l'espace de quatre heures, de 760^{mm},5 à 686^{mm}.9 (différence 73^{mm},6). La baisse a donc dépassé 18^{mm} à l'heure. (*Ciel et Terre*).

C. Maze.

PHYSIQUE MOLÉCULAIRE.

—

Affinité chimique et force électromotrice.

Cet article est le résumé d'après l'*Engineering* d'un mémoire présenté récemment à la Physical Society par le docteur Alder Wright, conférencier de chimie et de physique à l'hôpital Sainte-Marie. Le docteur Wright passe en revue les recherches faites dans le but de déterminer la valeur de l'affinité chimique sous le nom de force électromotrice, et il commence par comparer les valeurs

trouvées par différents expérimentateurs tels que Weber, Kohlraush et Rowland pour l'unité de résistance admise par l'Association Britannique, ou le ohm des électriciens. Il arrive à cette conclusion que la véritable valeur du ohm se trouve comprise entre 1 et 1,005 quadrants terrestres par seconde, et que, par suite, jusqu'à ce qu'on ait fait de nouvelles déterminations, on peut regarder comme exacte l'unité admise par l'Association Britannique (1). Il en résulte également que la force électromotrice de l'élément type Clark nouvellement en action vaut 0,457 volts, sans qu'il y ait de correction à faire à l'unité de l'Association Britannique. Cette qualification nouvellement en action est nécessaire, car il résulte des expériences faites sur ces éléments par le docteur Wright, que leur force électromotrice s'affaiblit avec le temps. Préparés avec soin, ils conservent une force constante pendant trois ou quatre mois; mais au bout de ce temps, elle subit une lente diminution de 1 ou 2 p. 100 en deux ans. Cet affaiblissement est accru ou occasionné par l'air qui est à l'intérieur de la pile, et la précaution qui consiste à boucher les ouvertures avec de la cire de paraffine est à peine suffisante pour éviter les rentrées d'air, car la cire se fendille sur les bords. Il vaudrait mieux fermer hermétiquement l'orifice de l'élément.

Comparant de même les diverses valeurs données pour J, l'équivalent mécanique de la chaleur de Joule, données par Joule lui-même, par Weber, Hirn, Violle, Wright et Rennie, le docteur Wright trouve que si on adopte pour valeur de l'unité de l'Association Britannique la quadrant terrestre par seconde, J vaut 42×10^6 centimètre, gramme, seconde, unités, avec une erreur probable en plus ou en moins inférieure à un centième. Les expériences de Joule sur le frottement de l'eau en 1850 et 1878 lui ont donné les valeurs $41,57 \times 10^6$ et $41,54 \times 10^6$ qui sont probablement au-dessous de la vérité.

Le docteur Wright prouve ensuite que si dans un élément électrolytique, le travail total comprend le travail accompli en séparant les produits naissants de l'électrolyse, et le travail dû à la résistance du fluide, donné par l'expression $C^2 Rt$, dans laquelle C est la force du courant qui passe, et t la durée pendant laquelle il passe. Par suite représentant le travail total par la formule $W = EQ$ (dans laquelle E désigne la force électromotrice ou la

(1) Nous avons vu dans un récent travail de MM. Ayrton et J. Perry, résumé dans les *Mondes*, t. LV, p. 282, que cette valeur devait être légèrement modifiée.

différence de potentiel entre les deux électrodes, et Q la quantité d'électricité qui passe, en d'autres termes Ct), et retranchant le travail nécessaire pour vaincre la résistance $C^2 Rt$, il reste le travail accompli en séparant le composé en produits *naissants* d'électrolyse, ou Q (E — CR). La quantité E — CR est la contre-force électromotrice représentée par e dans la formule de ohm

$$\frac{\Sigma(E) - e}{\Sigma(R)}$$

Pour laquelle $\Sigma(E)$ est la somme des forces électromotrices autres que la contre-force électromotrice, et $\Sigma(R)$ la somme des résistances du circuit. Le travail accompli en décomposant un électrolyte en ses produits *naissants* peut donc facilement se déterminer; et il dépasse ordinairement le travail accompli en décomposant l'électrolyte en ses produits ultimes.

Après avoir discuté les résultats obtenus par les expérimentateurs qui l'ont précédé, le docteur Wright énonce ce théorème important fondé sur ses propres mesures, que la première action du courant est de décomposer l'électrolyte en produits naissants, qui développent de la chaleur en se transformant et prenant la forme ordinaire des corps produits par la décomposition. Cependant l'action attractive des surfaces des électrodes employées est cause qu'une fraction notable des produits ne se développe pas sous l'état naissant, mais sous la forme ordinaire ou une forme très voisine, s'ils sont solides, et sous la forme de substances quasi-liquéfiées, si leur état normal est gazeux, comme l'oxygène et l'hydrogène, la décomposition exigeant ainsi une moindre dépense de travail. De même, si les électrodes sont oxydables, ou si les substances qui sont soumises à l'action chimique des produits naissants se dissolvent dans le fluide électrolysé ou adhérent aux électrodes, ou si d'autres changements physiques ou chimiques analogues se produisent, l'énergie ainsi gagnée est retranchée de celle qu'il serait nécessaire sans cela de dépenser pour produire l'électrolyse. Les *produits naissants* dont il vient d'être parlé sont peut-être les atomes extrêmes qui composent les molécules ordinaires d'une substance et qui venant à se rencontrer de nouveau pour former la molécule dégagent de la chaleur. Ce théorème nous donne la valeur de e par la série.

$$e = E_1 + (1 - n_1) H_1 - n_1 h_1 + (1 - n_2) H_2 + n_2 h_2 - \Sigma(H) \times J$$

dans laquelle E_1 est la force électromotrice représentant le travail

accompli en décomposant l'électrolyte en ses produits ultimes; n_1 et n_2 les fractions des produits aux électrodes positive et négative, qui ne sont pas développés sous la forme naissante; H_1 et H_2 les chaleurs de transformation des produits naissants en produits finaux; h_1 et h_2 les chaleurs de condensation des gaz (lorsque les produits finaux sont gazeux) passant aux formes quasi-liquéfiées de ces substances; Σ (H) la somme algébrique de la chaleur développée par l'action des produits sur les électrodes, etc., comprenant la force électromotrice due à la formation de liquides de diverses densités autour des deux électrodes. Le docteur Wright prouve que cette formule comprend et explique un grand nombre de faits observés dans l'électrolyse.

Ainsi la formule tient compte de la diminution de polarisation des électrodes d'un voltamètre pendant le temps qui suit la rupture du circuit et de la nature des couches exprimant la loi de cette diminution. Elle annonce qu'elle sera plus grande dans de l'eau contenant de l'air en dissolution que dans de l'eau sans air, et plus grande, toutes choses égales d'ailleurs, avec des électrodes petites qu'avec de plus grandes. Ces résultats sont vérifiés par l'expérience. Elle indique également que la force électromotrice d'une batterie à gaz de Grove composée d'hydrogène et d'oxygène doit se trouver entre 0 et 1,50 volts, et doit être sujette à de grandes variations dans certaines conditions, ce qui est vrai. Le phénomène connu sous le nom de *condensation* des voltamètres est en concordance parfaite avec la formule, qui concorde aussi avec cette observation que dans certaines conditions l'eau peut être électrolysée avec un dégagement visible d'oxygène ou d'hydrogène, ou de ces deux gaz, par une batterie ayant une force électromotrice inférieure à 1,50 volts.

Une conséquence pratique plus importante, qu'on peut vérifier avec les piles de Daniel, Grove et autres, c'est que la valeur de e croît avec la force du courant, mais moins rapidement; par suite la force électromotrice d'un couple voltaïque quand l'hydrogène s'échappe ou un métal se dépose, n'est pas constante, mais diminue quand le courant engendré croît. Il en résulte que la méthode d'Ohm pour déterminer la force électromotrice des batteries et leur résistance intérieure à l'aide de deux ou plusieurs courants produits par la même batterie est plus ou moins vicieuse, car elle admet que la force électromotrice de la batterie d'épreuve produisant le courant reste pratiquement constante. Dans le cas de la pile de Daniel, la variation de force électromotrice avec la force du

courant produit par la pile atteint parfois jusqu'à 10 p. 100. Il n'est pas facile de voir comment on peut mesurer la résistance intérieure d'une batterie sans employer au moins deux courants de force différente. Le docteur Lodge a essayé de démontrer que c'était théoriquement impossible; mais le docteur Wright prétend qu'on y peut arriver par deux méthodes basées sur la polarisation, et en n'employant qu'une seule force de courant. Il est probable que ces méthodes seront publiées bientôt, et que les électriciens pourront les mettre en pratique.

Dans le cours de ses laborieuses expériences, le docteur Wright a fait plusieurs déterminations de la quantité d'oxygène développée par l'électrolyse dans différentes périodes de temps par des courants très faibles, et il a reconnu que la loi de Faraday se vérifie toujours.

HYGIÈNE PUBLIQUE.

Les égouts de Paris (*suite*).

(Voir les *Mondes*, T. LV, page 287.)

M. Léon Thomas a rappelé la nécessité de rendre au sol, sous peine d'en voir disparaître la fertilité, tout l'azote que lui enlèvent les récoltes et le bétail.

Cette loi de restitution crée à la ville de Paris une obligation à laquelle l'autorité supérieure et les pouvoirs publics ne lui permettront pas de se soustraire. Ce n'est pas alors que les surfaces nécessaires pour l'épuration ne sont pas disponibles et que l'on ne sait comment épurer l'eau des égouts, que l'on permettra d'en augmenter l'infection en y jetant la vidange de toute la ville.

Si l'administration poursuit la réalisation de ce projet, c'est pour forcer la vente de son eau aux particuliers, et leur faire payer sept millions de droits de chute et sept millions d'enlèvement de tinettes-filtres au lieu des cinq millions que coûte actuellement la vidange.

Il en résulterait enfin la destruction irréparable d'une valeur agricole d'une dizaine de millions d'engrais par an.

Il faut espérer que la ville de Paris n'obtiendra pas la loi de coërcition qu'elle sollicite dans un but fiscal.

— Écoutons maintenant M. Emile Trélat résumant devant la Société les deux aspects différents qu'a pris la question, selon qu'elle a été présentée par M. Durand-Claye ou par M. Thomas.

M. Durand-Claye avait dit: Voici une capitale de 2,000,000 d'habitants; le devoir de la cité est d'y maintenir ou d'y ramener la salubrité. Il ne faut pas songer qu'on y parvienne en utilisant simplement les conditions naturelles du site. C'est à des artifices considérables qu'il faut ici faire appel pour aboutir. On ne met pas 2,000.000 d'habitants en contact, on ne les laisse pas presser leurs habitations à la mesure des facilités de communications qui sollicitent leurs rapprochements, sans que les excreta et les détritus de la vie ne deviennent une menace pour la santé commune. Il est même aujourd'hui démontré que ces résidus sont d'autant plus délétères qu'ils séjournent plus longtemps auprès des habitants. Ce ne sont pas seulement des gaz éminemment toxiques qui émanent de ces centres, ce sont aussi des animalcules d'une extrême ténuité qui naissent, qui voyagent aux alentours et qui, pour une part, sont des ennemis de la santé. Plus près et plus longtemps vous conservez ces détritus, plus énergiquement vous menacez la vie. Les excréments sont surtout dangereux. Cela est confirmé par des expériences d'hier. On se rappelle le récent et grave accident de la rue Rochechouart : on a versé à l'égout les produits d'une fosse et les égoutiers qui passaient dans la galerie ont été frappés de mort. De leur côté, MM. Eugène Boutmy et Descoust ont fait une expérience concluante. Dans un appareil clos à double fond, ils ont placé sur le plancher supérieur, qui était à claire-voie, des animaux de diverse nature, tandis qu'ils introduisaient des excréments dans l'espace inférieur. Cinq secondes de ce régime suffisaient à tuer un petit cochon; trois minutes à tuer un chien de forte taille. En conséquence, ici les réserves ne sont plus admissibles. La vérité nette, c'est que les excréments humains sont les ennemis de la vie: il faut les expulser de toute agglomération. Cela a été un progrès, en 1818, de transformer les fosses perméables, qui infectaient tout le sous-sol de la cité, en fosses étanches. La vidange, qui a été une conséquence de la fosse étanche, a donc aussi été un progrès. La tinette ou fosse mobile à diviseur, qui rejette immédiatement les liquides à l'égout et ne conserve sous la maison que les matières solides et pendant un temps relativement court, a été un nouveau progrès, qui marque l'époque où nous sommes. Ce n'est pas assez. Il faut aller jusqu'au bout, et chasser entièrement l'ennemi de la place. Il faut que les excréta sortent intégralement et instantanément de toutes les maisons. Donc, plus de récipients, plus de fosses fixes, plus de fosses mobiles, plus de fosses à diviseurs. Donc, tous les produits expulsés du territoire

privé, c'est-à-dire reçus par le territoire municipal. A ce moment, c'est le devoir de la cité de débarrasser la ville de ces matières. On a montré dans les communications précédentes, comment cet énorme service a été pourvu par un ingénieur, qui fut un vrai savant. Ce fut l'œuvre de M. Belgrand, en partie réalisée aujourd'hui. Elle sera nécessairement achevée dans quelques années; et toute la ville sera alors sillonnée d'égouts proportionnés aux débits à effectuer.

Mais ce n'est pas tout que d'expulser les déjections hors de la ville. — Où les déposera-t-on? — M. Durand-Claye, qui est le collaborateur et le continuateur de M. Mille, a encore fait connaître qu'à la suite des longues et vieilles pratiques des environs de Valence, de Milan et d'Édimbourg, c'est à la terre qu'il faut confier l'eau d'égout pour l'épurer avec entier profit. Il a fait mieux. Il a prouvé par l'expérience faite à toutes les échelles, et démontré par les théories les mieux établies, la justesse et l'efficacité du procédé.

On possède donc aujourd'hui la solution complète des déjections urbaines. On sait comment parer la ville contre leur nocivité et par là étendre sa salubrité. Il faut, cependant, compléter cette idée en répondant à l'objection des personnes qui disent : « Comment voulez-vous jeter les matières fécales à l'égout sans qu'elles y portent leurs dangers, sans qu'elles tuent les égoutiers et sans qu'elles infectent les rues? » Il faut s'entendre une fois pour toutes, sur cette assez singulière objection. Les matières ne peuvent aller à l'égout que diluées dans une très grande quantité d'eau. L'installation complète de cet énorme laboratoire de nettoyage de Paris ne peut se concevoir que si l'on envisage nos égouts terminés et l'eau diluant promptement les matières, depuis le cabinet d'aisances jusqu'à l'égout et depuis l'entrée dans l'égout jusqu'aux confins de la ville. C'est à cela que visent les avant-projets en cours d'étude pour ajouter 400 ou 500 mille nouveaux mètres cubes d'eau à l'alimentation actuelle. Alors les matières, diluées au cinq-centième, circuleront sous Paris sans dangers pour personne. Voilà l'aspect général de la question d'après l'exposé de M. Durand-Claye.

Comment se présente-t-elle dans la bouche de M. Thomas. Celui-ci nous dit : « La vidange est une matière riche en azote et précieuse à l'agriculture. Il faut restituer intégralement l'azote à la terre, exporter directement le contenu de nos fosses à l'usine qui fixera l'élément fondamental de l'engrais. » Il ajoute : « L'indus-

trie des vidanges a rendu des services, on ne peut la tuer d'un seul coup. »

M. Trélat tient à rétablir l'ordre des utilités dans cette question. Il faut que la vidange soit supprimée dans les grandes villes, — parce que la salubrité l'exige, parce qu'il n'y a pas de vidanges sans fosses, et parce que les fosses diminuent la santé publique. L'expérience a prononcé, — M. Durand-Claye a cité l'exemple de Dantzig. Il a dit : On a transformé les conditions de salubrité de Dantzig en faisant tomber la mortalité de 37 à 28. On a donné l'eau à la ville ; on a supprimé les fosses; on a projeté les excréments à l'égout. Il n'a pas dit tout ce que son enquête nous a appris. Il y a eu deux étapes : une première pendant laquelle on a doté la ville d'eau pure en quantité convenable. Dans cette première étape, la mortalité est passée de 38 à 36 par mille. Et ce n'est qu'après qu'on a eu jeté toutes les vidanges à l'égout que la mortalité est tombée de 36 à 27. Ce grand bienfait a été obtenu en se débarrassant des excréments. Qu'on dise donc ensuite de quelle considération on se croirait autorisé pour ne pas poursuivre une amélioration de cette espèce, sinon de cette importance, dans une capitale comme Paris, quand bien même cela coûterait un certain déchet sur l'azote qui parviendra aux champs. Une capitale n'est-elle pas le lieu où les hommes, en se rapprochant, apprennent à mieux vivre, développent la puissance sociale et accroissent la conscience publique? N'est-ce pas là qu'ils deviennent les instruments directs de la civilisation? Pour conserver la capacité intellectuelle de ce laboratoire supérieur, on doit au citadin la santé corporelle! On est obligé de veiller à sa santé en ne laissant pas séjourner auprès de lui ces matières nocives menaçantes! Il est nécessaire de rendre de plus en plus supportable le séjour de la ville; parce que rien que le séjour de la ville diminue les conditions de la santé. Si l'on n'augmente pas sans cesse les conditions de la santé d'une capitale, on les diminue. Assurément sous ce rapport Paris garde certains avantages incontestables sur d'autres grandes villes. Nulle part, le nettoyage de la chaussée ne se fait aussi bien qu'à Paris. Mais, à côté de cela, il y a des choses qui sont bien mieux faites autre part.

Ce n'est pas une ville, c'est deux cents qui ont rejeté de leur sein le séjour des matières fécales. Il est possible que, lorsque les eaux d'égout chargées de ces matières arriveront aux champs, elles aient perdu en chemin une petite partie de leur azote. Il est certain que si les oppositions, les objections restreignent son territoire de

déjection à 2,000 hectares pour y épurer ses 37.000 mètres cubes par jour, la ville de Paris ne sera pas un administrateur économe de l'azote des résidus parisiens. Mais personne ne peut s'y méprendre. Il n'y a pas un défenseur des excréta à l'égout et de l'égout au champ qui ne vise un avenir où l'agriculteur proportionnera le nombre des hectares arrosés d'eau d'égout au maximum d'utilisation de l'azote. A l'heure qu'il est, ce qu'il faut faire, c'est d'assainir, c'est d'extraire tous les détritus que produit la ville, de les faire circuler le plus vite possible, et de commencer à les répandre aux champs. En même temps, que la ville dise aux habitants : je vous donnerai de l'eau, et elle ne sera pas chère; voici 4 à 500,000 mètres cubes que je ferai venir de la Loire, s'il le faut; dépensez-les dans vos maisons; qu'ils y passent en abondance pour en extraire au plus vite toutes les impuretés. Reprenons un mot de M. Dallot : Gaspillez l'eau, car il n'y a pas d'autre moyen de faire la propreté. Il faut des flots d'eau !

On sait avec quelle abondance l'eau se précipite à Londres dans le moindre water-closet, quand on ouvre la soupape. La première fois qu'on s'y prend, on croit avoir détraqué toute la maison, tant le courant mugit sur son passage. Voilà ce qui nous manque à Paris, et ce que nous ignorons tout à fait. Nous ne savons, au contraire, qu'économiser l'eau. Tout nous l'apprend et nous entretient dans cette habitude. Les appareils nous commandent, et la fosse commande le propriétaire qui nous fait les appareils. Le propriétaire qui paye la vidange a tout intérêt à ce qu'on use le moins d'eau possible. Il en fournit peu, parce qu'elle coûte cher, et parce qu'elle emplit la fosse, qu'il faudra vider à prix d'argent. La suppression des fosses résoudra la moitié de la question. L'autre moitié sera résolue quand, par une combinaison municipale à prévoir, l'eau coûtera très peu. C'est alors seulement que toutes les maisons seront propres, que les matières fécales en sortiront à l'état inoffensif pour aller aux égoûts, et que les villes seront saines.

Qu'a-t-on dit encore contre l'expulsion rapide des matières par les égoûts ? On a dit que ceux-ci ne seront jamais étanches, et qu'à travers les fissures du grand drainage municipal, l'infection se fera dans le sous-sol parisien. On devrait bien réfléchir avant de produire une objection si peu solide sur ses bases. Comment ! c'est au bénéfice des 80,000 fosses existantes qu'on présente un pareil argument. Mais, c'est justement dans ces fosses irrégulières en leurs figures, anfractueuses, difficiles à pénétrer et ténébreuses, que

doivent exister et qu'existent les fissures, les fentes, les pertes de liquides, les infections environnantes ; et cela malgré les surveillances les plus consciencieuses. Et, au contraire, ce sera dans les égouts à sections régulières, à circulation continue, à éclairage facile que se fera l'entretien le plus certain, le plus méthodique et le plus efficace.

Que reste-t-il, maintenant, de l'argumentation de M. Thomas? Il reste l'intérêt dû à une ancienne industrie menacée de disparaître. Si l'on ne sort pas de cet argument positif, et respectable : si on ne trouble pas la question par des objections latérales, nous dirons qu'en effet, il faut tenir compte de ces intérêts et leur donner le temps de se reprendre. Mais ce temps, est-ce qu'il n'est pas d'avance assuré par la grosseur même de l'entreprise nécessaire à la santé publique? La création des ressources financières, la réalisation des travaux ne peuvent que s'échelonner sur un nombre d'années qui permettront largement à l'industrie des vidanges et à ses collatérales d'ordonner leurs activités vers d'autres fins.

En finissant, M. Trélat ajoute qu'il croit que, sans scrupule aucun, on doit concentrer les vœux en faveur d'un état de la ville où les fosses et les vidanges seront supprimées, où toutes les matières entraînées par des eaux abondantes sortiront dans le plus bref délai du logement, de la maison et de la ville, et se répandront dans des champs, que de proche en proche l'expérience et le temps étendront au bénéfice d'une riche production. *(A suivre.)*

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 20 juin 1881.

M. le ministre de l'instruction publique et des beaux-arts adresse l'ampliation du décret par lequel le président de la République approuve la nomination de M. Fouqué à la place vacante dans la section de minéralogie, par suite du décès de M. Delesse.

Observations sur la réduction simultanée de deux formes bilinéaires, par M. C. Jordan.

— *Sur la préparation de l'aldol*. Notes de M. Wurtz. — La préparation de l'aldol, opération facile en elle-même, exige certaines précautions qu'il importe d'indiquer : le rendement et même les qualités du produit varient notablement suivant les proportions du

mélange et surtout la durée de la réaction. Si l'on opère sur l'aldéhyde, qu'on se procure aujourd'hui à très bas prix, on la dissout dans son poids d'eau à 0° et l'on introduit ce mélange par portions dans deux parties d'acide chlorydrique ordinaire bien refroidi; on abandonne le tout à lui-même dans un endroit éclairé. L'action de l'acide chlorydrique ne tarde pas à s'exercer et tout dépend de la durée de cette action. L'acide chlorhydrique se fixe d'abord sur l'aldéhyde, comme l'a montré récemment M. Hanriot, et, la chlorhydrine ainsi obtenue réagissant sur une seconde molécule d'aldéhyde, il se forme de l'aldol en même temps que l'acide chlorhydrique est régénéré.

— *Nouvelle rencontre de soufre natif dans le sol de Paris*, par M. Daubrée. — En faisant une tranchée dans la rue Meslay, pour l'établissement d'un égout public, on vient d'y rencontrer, au milieu d'anciens déblais pierreux, des matières organiques noires, végétales et animales, à odeur infecte, mélangées de débris de cuirs, d'ossements et de morceaux de plâtre. Le tout paraît provenir de fumiers et immondices, qui ont été autrefois apportés dans une décharge publique. Du soufre natif cristallisé imprègne la plupart des plâtras enfouis dans la masse noire.

— *Sur un nouveau thermographe*. Note de M. Marey. — Il y a une quinzaine d'années que je recherche un instrument capable d'inscrire les variations de la température animale en deux points du corps, afin d'observer les changements que des influences de différents ordres exercent sur la répartition de la température. J'ai enfin obtenu des résultats satisfaisants au moyen d'une disposition qui consiste à mettre le liquide d'un thermomètre en rapport avec un petit tube de Bourdon, qui change de courbure suivant le degré de dilatation du liquide du thermomètre. Le thermomètre est formé d'un réservoir cylindrique en laiton, de 0^{m},006 de diamètre sur 0^{m},03 de longueur; il est prolongé par un tube capillaire de cuivre rouge qui s'ouvre d'autre part dans le tube de Bourdon. Le tout est rempli d'huile et fermé. Sous l'influence des variations de la température l'huile se dilate ou se resserre en modifiant la courbure du tube de Bourdon; les changements de courbure de ce dernier actionnent un levier inscripteur. C'est M. Tatin qui a construit cet instrument et en a en grande partie réglé la disposition. Parmi les résultats des expériences déjà faites citons les suivants : Sous l'influence d'un resserrement vasculaire, la circulation se ralentit et l'on voit les parties périphériques du corps subir les influences du refroidissement sans que la chaleur du sang vienne

réparer les pertes. La chaleur s'accumule dans les centres, et l'animal présente ce singulier contraste d'un froid extrême à l'extérieur et d'une chaleur exagérée au dedans... L'inanition refroidit à la fois le centre et la périphérie, tandis que certaines maladies paraissent accroître la production de la chaleur, car elles échauffent à la fois le centre et la périphérie du corps.

— *Sur le projet de mer intérieure de M. Roudaire; réponse aux observations de* M. Cosson, par M. de Lesseps. — M. Cosson a avancé ces mots : « que la mer de M. Roudaire causerait un préjudice à la production des dattes, seule et véritable richesse de la contrée, et que la plus grande partie des terrains envahis par la mer sont loin d'être sans valeur. » Or, sur les côtes de la Tunisie, aux environs de Gabès, et en Égypte, il n'y a d'oasis produisant des dattes que sur les terrains qui se trouvent au-dessus du niveau de la mer; par conséquent, aucun sol productif n'aura à souffrir de l'entrée de la mer dans les chotts Rarsa et Melrir, où la mer sera amenée par un chenal creusé à partir du golfe de Gabès. Le bassin du chott Rarsa aura deux fois la surface du lac de Genève et contiendra 40 milliards de mètres cubes d'eau; celui du chott Melrir a quatorze fois la superficie du lac de Genève et contiendra 160 milliards de mètres cubes d'eau. Des ports se créeront autour de ces bassins et feront revivre des villes qui autrefois étaient florissantes et dont on voit les vestiges, telles que Tauzer, Nefta, Kris, Dyacha, Ceddada, Hamma, Kbill et toutes les oasis du Nefzaoua.

— *Sur les greffes osseuses.* Note de M. Ollier. — La greffe animale est une des opérations qui devront bénéficier le plus de la possibilité que nous avons aujourd'hui de soustraire les plaies aux agents infectieux. Son principal obstacle a été, en effet, jusqu'ici, l'altération septique du milieu organique dans lequel devait vivre le tissu transplanté. La greffe osseuse, en particulier, nous permettra de pratiquer chez l'homme les opérations restauratrices, que nous n'avions pu faire réussir que chez les animaux, plus tolérants pour les traumatismes. M. Mac Ewen, de Glasgow, a réussi à reconstituer $0^m,114$ de la diaphyse humérale, au moyen de six fragments osseux cunéiformes retranchés sur des tibias de jeunes enfants atteints d'incurvations rachitiques. Dans la transplantation d'os humains et surtout d'os de jeunes sujets, transplantations qui seront d'autant plus praticables, qu'on pourra, à défaut d'un os pris sur un autre sujet, faire subir pour ainsi dire sans danger, à l'aide de la méthode antiseptique, des pertes de substance à certaines parties du squelette du sujet même qui aura besoin de matière ostéoplastique.

— *Phénomènes microscopiques de la contraction musculaire. Striation transversale des fibres lisses.* Mémoire de M. Ch. Rouget. — *Conclusion.* — Une fibre qui a perdu toute contractilité peut encore acquérir toutes les particularités de structure et les caractères optiques des fibres striées, à la seule condition qu'une cause, quelle qu'elle soit, y produise des plissements fins et réguliers. Les fibres striées, à leur tour, peuvent devenir complètement lisses dans une extension forcée, soit naturelle, soit artificielle, et les conditions mécaniques de leur contraction se réalisent par un plissement semblable à celui qui se manifeste dans les fibres lisses contractées.

— *Sur les lois thermiques de l'étincelle excitatrice des condensateurs.* Note de M. E. Villari. — L'auteur appelle *étincelle excitatrice* d'une décharge d'un condensateur celle qui se produit contre l'excitateur, tandis que j'appelle *étincelle conjonctive* celle qui se forme dans une interruption. — *Conclusion.* Pour un potentiel déterminé d'une charge donnée, la chaleur développée par elle se partage entre l'étincelle intérieure et l'excitatrice externe, de manière que, dans cette dernière, elle augmente proportionnellement aux carrés des charges et en raison inverse de la surface des condensateurs. « La chaleur développée par l'étincelle est proportionnelle à la quantité d'électricité multipliée par l'épaisseur électrique, ou bien encore est proportionnelle à la quantité d'électricité pour la chute du potentiel. »

— *Sur la chaleur de formation de l'oxychlorure de calcium.* Note de M. André. — L'oxychlorure de calcium :



$$CaCl, 3CaO, 3HO + 3HCl \text{ dégage } \ldots\ldots + 48{,}87.$$

— *Action du protoxyde de plomb sur les iodures alcalins.* Note de M. A. Ditte. — En résumé, lorsqu'on met en présence des carbonates de potasse et de plomb et de l'iodure de potassium, il pourra se former de l'iodure de plomb ou ne s'en pas produire, suivant les proportions relatives des substances que la liqueur renferme. De plus, quand l'iodure de plomb peut prendre naissance, il peut rester tel et se transformer en iodure double PbI, KI suivant les quantités d'iodure de potassium qu'il rencontrera dans la dissolution. Enfin, si au lieu d'avoir un excès d'iodure de potassium, il reste du carbonate de plomb inaltéré, on pourra observer la formation d'un sel double PbI, CO^2 PbO, analogue à la phosgénite PbICl, CO^2 PbO.

— *Sur les carbonates basiques de chaux.* Note de M. F.-M. Raoult. — *Conclusions.* — 1° La transformation du carbonate bibasique de chaux en un mélange de chaux et de carbonate neutre n'est

accompagnée d'aucun effet thermique. 2° L'hydratation du carbonate bibasique de chaux, et celle d'un simple mélange de chaux et de carbonate neutre, à équivalents égaux, dégagent la même quantité de chaleur. La propriété de durcir au contact de l'eau s'observe avec tous les carbonates basiques qu'on peut obtenir en chauffant une chaux quelconque, pure ou non, dans de l'acide carbonique, et c'est elle principalement qui caractérise ces sortes de composés.

— *Influence de la concentration de l'acide chlorhydrique sur la dissolution du chlorure d'argent.* Note de MM. Ruitsen et Eug. Varenne. — Dans une première note, les auteurs avaient établi que le coefficient de solubilité du chlorure d'argent dans l'acide chorhydrique, loin de présenter une valeur constante, variait dans une sensible mesure, suivant que l'on diluait ou que l'on concentrait successivement une solution argentine primitivement prise pour type. Ils ont depuis, reconnu que cette loi est générale, au moins pour les chlorures peu solubles.

— *Action des acides arsénique et phosphorique sur les tungstates de soude.* Note de M. J. Lefort. — On sait que les acides chlorhydriques, nitriques et sulfuriques décomposent en totalité les tungstates alcalins en précipitant de l'hydrate d'acide tungstique, tandis que les acides arsénique et phosphorique se comportent, avec ces sels, comme des acides organiques, en formant des combinaisons diverses qui, sauf celles produites avec l'acide phosphorique, n'ont fait l'objet d'aucun travail suivi : c'est cette lacune que les auteurs veulent combler.

— *Recherches sur les monamines tertiaires : action de la chaleur sur le bromure d'allyltriéthylammonium.* Note de M. E. Reboul. — Conclusions. — Le bromure d'allyltriéthylammonium, chauffé en présence d'un peu d'eau, donne : 1° De la triéthylamine, de la diéthylamine et une ammoniaque primaire (probablement de l'allylamine); 2° du bromure d'éthyle et du bromure d'allyle; 3° de l'éthylène.

— *Sur les microzymas de la craie, réponse à la Note de MM.* Chamberland *et* Roux, *du* 6 *juin.* Note de M. A. Béchamp. — L'auteur se borne en réalité à cette assertion : L'existence des microzymas géologiques est certaine, et je suis surpris qu'on me fasse encore des objections de la nature de celles que je suis obligé de relever. Dans la note de 1866 il y a même cette phrase : Il devrait au contraire provoquer le défi qui lui est jeté et provoquer des expériences contradictoires.

— Mlle M. de Jouffroy adresse une lettre relative aux droits de priorité de *Claude de Jouffroy* à l'invention du pyroscaphe et prie l'Académie d'encourager l'érection, favorablement accueillie par le ministère des beaux-arts, d'une statue ou monument commémoratif des célèbres expériences de Lyon, point de départ de la navigation à la vapeur.

BULLETIN DE L'ÉTAT CIVIL DE LA VILLE DE PARIS

Du 17 au 24 juin 1881.

Population d'après le recensement de 1876 : 1,988,806 habitants.

Mariages 387

Naissances. — Total. 1,154

Par sexes	Masculin. . .	580	Par rapport aux mariages	Légitimes.	858
	Féminin . . .	574		Illégitimes reconnus. . . .	59
				Illégitimes non reconnus .	237

Décès. — Total. 944

Par sexes	Masculin. . .	471	Par âges . .	De 0 à 5 ans., ...	285
	Féminin . . .	473		Au-dessus de 5 ans. . .	659

PAR CAUSES :

Fièvre typhoïde.	11
Variole.	24
Rougeole.	24
Scarlatine	10
Coqueluche.	11
Diphtérie, croup	43
Dysenterie	»
Érysipèle.	7
Infections puerpérales	5
Autres affections épidémiques. . . .	»
Méningite.	46
Phthisie pulmonaire	152
Autres tuberculoses.	9
Autres affections générales.	85
Malformations et débilité des âges extrêmes.	53
Bronchite aiguë	22
Pneumonie	54
Athrepsie ou (gastro-entérite) des enfants nourris au biberon et autrement.	43
Au sein et mixte.	26
Inconnu.	3
Autres maladies de l'appareil.	
Cérébro-spinal.	84
Circulatoire.	53
Respiratoire	51
Digestif.	56
Génito-urinaire.	25
De la peau et du tissu lamineux. . .	7
Des os, articulations et muscles. . .	5
Après traumatisme par fièvre inflammatoire.	»
Fièvre infectieuse	»
Épuisement.	1
Causes non définies.	3
Morts violentes.	25
Causes non classées.	6

Total. . . . . 944 — Contre. . . . 1,047 de la semaine précédente.

Le rédacteur-Gérant : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

— *Exposition anglaise de chauffage.* — Il est question de faire à Londres une exposition d'appareils de chauffage, et d'appareils fumivores. Cette exposition durerait du 24 octobre au 26 novembre de la présente année.

— *Station zoologique à Paris.* — M. le Dr Marey avait demandé au conseil municipal la concession dans le parc du Champ-de-Mars, d'un espace de 1,200 mètres carrés pour l'établissement d'une station zoologique ; mais comme un si grand espace ne pouvait guère être accordé sans de grands inconvénients pour les piétons, le conseil a mieux aimé offrir à M. Marey, qui a accepté la concession d'un vaste terrain dans le parc des Princes, à Passy.

— *Nouvelle étoile.* — M. John Birmingham a découvert le 22 mai, à 2°,51',7 au nord de α du Cygne, une étoile rouge cramoisi foncé qui n'est pas dans le catalogue de Bonn. L'étoile de ce catalogue la plus voisine est + 47°, 31, correspondante en déclinaison, mais non en ascension droite avec une étoile blanche observée le même soir. L'étoile rouge est de 8,7 grandeur ; sa position approchée est A.D 20h,30m,27s ; D. 47°,37',5.

— *Télégraphie et téléphonie.* — Le ministre français des postes et télégraphes a récemment adressé à plusieurs stations télégraphiques, des tableaux d'enregistrement de toutes les observations en rapport avec les orages, tableaux dressés par M. Mascart, directeur du bureau météorologique, et imprimés à ses frais.

— Un rapport a été récemment présenté au conseil municipal de Paris sur les communications téléphoniques, et le droit à payer pour l'usage des égouts dans lesquels les fils sont posés. Le nombre des salles téléphoniques va être augmenté ; six d'entre elles, établies à court délai porteront leur nombre à dix. Le nombre des personnes ayant loué un fil est aujourd'hui de plus de mille, et le nombre moyen des messages échangés chaque jour est pour chacune d'elles de plus de cinq.

— *Instruments magnétiques.* — On va faire au Collège de France l'essai d'une collection nouvelle d'électromètres et magnétomètres,

inventés par M. Mascart et construits sous sa direction. Les barreaux magnétiques et tous les autres appareils sont en général très petits, et l'on espère cependant qu'ils donneront des résultats dignes de confiance, comparables à ceux obtenus avec les grands appareils employés jusqu'ici.

— *Froid excessif.* — Le froid ressenti en Norwège l'hiver dernier, d'octobre 1880 à mars 1881, a dépassé de 7 degrés centigrades la moyenne des années ordinaires. Le plus grand froid enregistré cette année dans les diverses stations de la Norwège a sévi du 13 au 18 janvier. A Karasjok, la température la plus basse a été de — 50°,6 centigrades; jamais encore, dans cette localité, le thermomètre n'était descendu si bas.

— *Oiseaux tués par le froid.* — M. J.-V. Slàder écrit de Prague en date du 16 juin : Le froid, —15 degrés centigrade, des derniers douze jours a frappé cruellement les hirondelles de notre contrée; on les a trouvées mortes par centaines. La détresse de ces pauvres petites bêtes a été extrême. Épuisées par la faim et le froid elles se pressaient contre les fenêtres; on leur ouvrait pour les réchauffer et les nourrir, mais elles mouraient presque aussitôt. A Kopidino, trois cents avaient cherché un abri sous un balcon; le froid devenant la nuit de plus en plus intense, elles se sont groupées les unes contre les autres comme des essaims d'abeilles, jusqu'au matin; trente étaient mortes. Dans quelques nids les petits étaient morts abandonnés, dans d'autres la mère était restée dans le nid.

— *Omnibus électrique.* — M. William Spottiswood, président de la Société Royale de Londres, écrit, en date du 16 juin : « Un de mes amis m'annonce de Paris, que la semaine dernière il a voyagé dans cette ville sur un omnibus électrique. Il est vrai qu'il y a beaucoup à faire pour que ce système puisse entrer dans la pratique; le train cependant a marché d'une manière satisfaisante. Le wagon contenant cinquante voyageurs était mis en mouvement par une grande machine Gramme et cent soixante éléments Faure. L'expérience sera bientôt répétée avec un nouveau moteur Meritens et une pile Faure. Le savant anglais doit faire ici allusion aux essais qui ont été faits pendant la nuit, d'un grand tramway de la Cie générale des omnibus mu par une pile Faure.

— *Tunnel du canal de la Manche.* — Il y a quelques jours, dans la réunion générale de la compagnie du *South-Eastern*, sir Édouard Watkin a annoncé le succès complet du forage préliminaire du tunnel du canal, et la résolution prise en Angleterre par sa propre compagnie, en France par la compagnie du tunnel, de faire un

pas en avant bien plus important. Déjà une galerie de deux mètres de diamètre, de huit cent mètres de longueur a été percée, du fond du puits près Abbot's-Cliff, dans la direction de la France, et il a été résolu que l'on percerait sous la mer, des deux côtés du canal, une tête de ligne d'un kilomètre un tiers de longueur. Cette double tête de ligne, d'après la marche actuelle des travaux, sera probablement percée dans six mois, et l'on peut espérer que les douze kilomètres restant seront immédiatement entrepris des deux côtés du canal. Les conditions du terrain sont entièrement favorables à l'exécution de ce grand projet; comme on s'y attendait, il est formé de calcaire gris imperméable à l'eau; et il y a toute raison de croire qu'il s'étend sans interruption, absolument continu, à travers tout le détroit. La semaine dernière les machines ont creusé soixante-dix mètres en ligne droite, ce qui correspond à trois mille mètres dans un an. A cette vitesse les deux têtes du tunnel se rencontreraient au milieu du canal en cinq années; et il suffira probablement de ce même temps pour élargir le boyau de sept mètres et le transformer en un tunnel à double voie ferrée.

— *Congrès archéologique de France.* — Ce congrès a tenu sa quarante-huitième session annuelle, à Vannes (Morbihan), le 28 juin. Parmi les sujets discutés, les plus importants sont: les monuments mégalithiques du golfe du Morbihan; la chronologie des sépultures, l'influence du sol sur la distribution des monuments mégalithiques, les objets de bronze ou autres reliques trouvées dans les tombes de la Bretagne; les monnaies gauloises et romaines; les antiquités anti-romaines de la Bretagne.

Congrès géologique international. — Le Congrès géologique international qui a tenu sa première session à Paris en 1878, se réunira à Bologne le 26 septembre prochain, sous la présidence d'honneur de M. Sella. S. M. le roi d'Italie a bien voulu en être le protecteur et en assurer le succès par de généreuses libéralités. Une exposition géologique, pour laquelle d'importants envois ont déjà été faits, sera ouverte pendant la durée du Congrès. Le savant professeur de l'Université de Bologne, M. Capellini, président du Comité d'organisation, va distribuer le programme de la future session, qui comprend diverses excursions à Imola, Poretta, Carrare, Pise, Florence. Bientôt aussi vont être adressés à tous les souscripteurs les rapports des commissions internationales nommées en 1878 pour préparer l'unification de la nomenclature géologique et des signes conventionnels (figures et couleurs) usités pour les cartes. Cette dernière question fait l'objet d'un concours

dans lequel six mémoires déjà parvenus à M. Capellini, se disputeront des prix donnés par le roi et distribués par un haut jury.

Les souscriptions, dont le montant est de 12 fr., peuvent être adressées au trésorier de la Société géologique de France, 7, rue des Grands-Augustins, à Paris. Le reçu qui sera immédiatement envoyé, donne droit à la carte de membre (à délivrer à Bologne, à partir du 20 septembre), ainsi qu'au compte rendu et aux autres publications du Congrès.

— *Monument scientifique à élever au père Angelo Secchi dans la ville de Reggio.* — Un comité local formé d'hommes éminemment honorables, et qui a la louable intention de rayonner partout où la science est en honneur, nous prie de nous faire l'écho de la circulaire suivante et de nous associer à son grand acte de reconnaissance. Nous le faisons de grand cœur.

« Glorifier les grands hommes qui ont honoré la patrie est un noble orgueil. Reggio, qui fut toujours féconde en esprits d'élite, a perdu, il n'y a pas longtemps, un de ses savants les plus illustres, dont le nom est célèbre dans le monde entier, le père Angelo Secchi : non pas pour perpétuer ses titres de gloire qui vivent impérissables, mais pour encourager et promouvoir dans l'avenir des études persévérantes et fécondes qui continuent les immenses progrès accomplis par lui, surtout dans l'astronomie physique, nous avons résolu de lui élever un monument, non pas de pierre ou de marbre, mais un monument scientifique, suivant en cela l'exemple de la ville d'Arcetri qui, voulant immortaliser le nom de Galilée, a construit l'observatoire qui porte son glorieux nom.

« Il manque à l'Italie un de ces très grands instruments astronomiques qui, en même temps qu'ils font progresser la science, sont un honneur pour la nation qui les possède. Nous voulons, en conséquence, que Reggio dédie à Secchi une grande lunette achromatique dont l'objectif soit 70 centimètres de diamètre, limite extrême de ce qu'on peut atteindre pratiquement dans les conditions actuelles de la science technologique.

« La patrie de Secchi est une petite cité ; mais, ces petits centres sont favorables à des études particulières, à celle de l'astronomie physique, par exemple, qui peuvent recevoir de très grands développements ; et, ce qui le prouve, c'est que la très savante Allemagne a fondé dans quelques-unes de ses petites villes des institutions scientifiques fameuses. L'Italie ne doit pas être la dernière dans le progrès de la civilisation qui a sa base dans le

savoir. L'exemple de ce qu'ont fait pour les sciences astronomiques les nations rivales, ne doit pas être perdu pour elle.

« Pour atteindre le but que nous nous proposons, nous faisons appel, non seulement à l'Italie, mais à toutes les autres nations. Nous espérons que la largesse des offrandes correspondra à l'importance de l'œuvre ; mais, désireux de multiplier autant que possible le nombre de ceux qui voudront concourir à honorer Angelo Secchi, nous abaissons à 1 franc le chiffre minimum de la souscription.

La souscription est dès aujourd'hui ouverte ; les abonnés des *Mondes* qui désireraient y prendre part voudront bien envoyer leur offrande à M. l'abbé Valette, 8, rue Lanne, à Saint-Denis (Seine).

F. Moigno.

Nécrologie. — L'illustre industriel sir Josiah Mason, est mort le 16 juin à l'âge de quatre-vingt-six ans. Né à Kidderminster dans une condition très humble, il débuta par le métier de marchand de fromages ambulant ; puis il se fit tour à tour cordonnier, boulanger, etc., dans son pays natal. Venu à Birmingham, il trouve à se caser dans la bimbloterie dorée ou fabrique de faux bijoux. En 1824, il prit place et se fit un nom dans l'industrie, en créant la fabrication mécanique ou par machines des anneaux-brisés, bientôt suivie de la fabrication mécanique des plumes d'acier, qu'il produisit en plus grande quantité que les Gillolt et les Mitchell, mais qui se vendaient dans le commerce sous le nom de MM. Perry, de Londres. Il prit la plus grande part au perfectionnement de la plume d'acier moderne, dont l'histoire ne date guère que du jour où il eut découvert l'art de fondre mécaniquement les métaux en feuilles et en lames ou lamelles. Sir Josiah Mason, pratiqua aussi sur une très grande échelle avec MM. Elkington, les industries de la galvanoplastie, de l'argenture et de la dorure électrique, du caoutchouc, etc. Quoiqu'il se fût formé tout seul, ses fondations bienfaisantes prouvent qu'il avait le sentiment profond de la valeur d'une bonne éducation. Au premier rang de ses grandes œuvres, il faut placer l'orphelinat de Erdington, dont l'organisation complète lui coûta 300,000 livres sterling (quatre millions et demi) ; et la fondation du magnifique collège des sciences de Birmingham, au prix aussi de plus de quatre millions.

R. Heschl. — L'École de Médecine de Vienne vient de perdre deux de ses plus éminents représentants : R. Heschl, professeur d'anatomie pathologique et successeur de Rokitansky dans cette

chaire; Joseph Skoda; nom illustre qui rappelle d'importants progrès réalisés dans le domaine de la percussion et de l'auscultation. (*Union médicale.*)

Bibliographie. — ORIGINES INDO-EUROPÉENNES. — *Le Berceau des Aryas*, Étude de géographie historique, par J. VAN DEN GHEYN, S. J. — Paris, Ernest Leroux. Prix : 2 fr. 50. — Nous avons déjà parlé précédemment de la brillante conférence donnée par l'auteur sur le même sujet, à la Société de Géographie d'Anvers (1). Les limites étroites du temps dont il put alors disposer ne lui permirent pas de traiter à fond cette importante et intéressante question du berceau primitif de la race aryenne. Heureusement, on n'a rien perdu pour attendre, et, dans le savant travail dont nous transcrivons le titre, le R. P. Van den Gheyn satisfait au désir conçu par tous ceux qui ont eu le plaisir de l'entendre, celui de voir le développement complet de sa thèse. Résumons-la brièvement.

On peut réduire à deux catégories les différentes opinions qui ont eu cours parmi les savants au sujet du pays habité par nos ancêtres, les Aryas primitifs : l'une que l'on peut nommer géographique, l'autre philologique. C'est aux monuments littéraires de la Perse et de l'Inde que la première emprunte ses arguments. L'auteur a soigneusement relevé tous les indices traditionnels que nous ont laissés l'Avesta Zend des Bactriens et le Rig Véda des Hindous. Dans un premier chapitre, il nous fait « l'histoire intéressante, à plus d'un titre, des destinées curieuseses qu'ont eues dans la science deux célèbres chapitres de l'Avesta, les deux premiers FARGARD du VENDIDAD. » Au point de vue de l'exégèse orientale, cette première partie de l'ouvrage du R. P. Van den Gheyn a une importance capitale. On avait cru longtemps que l'Avesta, à cause des nombreuses données géographiques qu'il renferme, était appelé à fournir la solution du « Berceau des Aryas ». Cette erreur accréditée par d'illustres orientalistes et renouvelée naguère par M. Piètrement à la Société anthropologique de Paris, doit à tout prix disparaître de la science. Elle égare les recherches sérieuses et maintient dans l'interprétation des documents, une méthode fausse très préjudiciable aux progrès du véritable esprit scientifique. L'auteur montre ensuite comment la philologie comparée semble nous désigner comme premier séjour des Aryas l'ancienne Bactriane, aujourd'hui district de Balkh ou Bilch dans l'Afghanistan septentrional. Nous sommes donc des émigrés de l'Asie. Toutefois, depuis une

(1) Les *Mondes*, nº du 6 janvier 1881.

vingtaine d'années, d'aventureux champions se sont levés pour soutenir une thèse diamétralement opposée, celle de l' « origine européenne » des Aryas. Le R. P. Van den Gheyn consacre tout un chapitre à cette question. Enfin, dans un appendice nécessaire, l'auteur nous présente l'histoire abrégée des expéditions dont l'Asie centrale, berceau présumé de nos ancêtres, a été le théâtre dans ces derniers temps. En effet, ce n'est que par l'étude approndie et détaillée de ces contrées si longtemps mystérieuses, qui s'ouvrent enfin devant nous, que l'on pourra discuter en pleine connaissance de cause leurs titres définitifs à être ou n'être pas le « Berceau des Aryas ».

En somme donc, le travail du R. P. Van den Gheyn se recommande non seulement aux érudits, mais à tous ceux qui ne veulent pas rester en dehors du mouvement scientifique de leur époque.

— *Le Guide du Vaccinateur* (1). — Pour compléter son service de vaccinations *gratuites* qui fonctionne avec tant de succès, la *Société française d'hygiène* vient de publier un *Guide* ou *Memento* contenant, sous forme de conseils et d'instructions, des détails précis sur la culture et l'emploi des deux vaccins.

Le chapitre consacré au vaccin de génisse est d'autant plus intéressant que la vaccination animale pénètre de plus en plus dans les mœurs et les habitudes de la population parisienne.

Les travaux de la *Société française d'hygiène* et leurs applications pratiques auront beaucoup contribué à faire prévaloir les précieux avantages de cette source toujours abondante de lymphe vaccinale.

Par une culture régulière du vaccin de génisse, on a la possibilité de pratiquer à toutes les époques de l'annéee des vaccinations et des revaccinations efficaces.

Chronique mécanique. — *Pompe pneumatique pour l'élévation des eaux d'égout.* — MM. Alfred Durand Claye et le lieutenant-colonel Jones viennent de faire l'essai du système pneumatique de « Shone, » pour l'élévation des eaux vannes des égouts. Le principe de ce système consiste dans l'emploi de l'air comprimé dans un ou plusieurs éjecteurs, munis chacun d'une valve automatique et qui, placés en des points convenables, permettent d'élever les eaux à n'importe quelle hauteur. On évite ainsi le creusement de profondes tranchées, l'établissement coûteux de stations de

(1) En vente au siège de la Société, 30, rue du Dragon, et chez Delahaye et Lecrosnier, éditeurs, place de l'École de médecine, au prix de 60 centimes.

pompes, tous les éjecteurs d'une même ville pouvant être alimentés par une seule usine de compression.

On s'est servi du plus petit modèle d'éjecteur, ayant une capacité de $0^{mc},283$ environ, communiquant d'un côté avec l'égout et, de l'autre, avec un tuyau de décharge. La machine à comprimer l'air était du type de celles qui servent à la manœuvre du frein Westinghouse, se trouvait à 300 mètres de l'éjecteur et communiquait avec une chaudière, qui eut bientôt fourni la pression voulue. L'eau vanne fut lancée à une hauteur de 7 à 8 mètres. L'opération de remplissage et de vidange de l'appareil prenait en moyenne 75 secondes. Avec l'emploi courant et de plus en plus répandu de l'air comprimé, il n'y a pas de doute que le système de M. Isaac Shone ne soit appelé à rendre de grands services. — D.

(*Annales industrielles.*)

Chronique des travaux publics. — *Percement des Alpes.* — *Remarques de* M. le baron EUGÈNE DU MESNIL, à Volnay (Côte-d'Or). — Les effondrements qui menacent la sécurité de la traversée des Alpes obligent de reconnaître que dans la construction des tunnels, au lieu d'employer le système du coin, qui est une forte machine ayant une puissance d'écartement, de renversement, proportionnelle au poids qui frappe sur sa tête, on eût dû suivre le système antique de pierres stratifiées horizontalement, et se rapprochant successivement pour fermer un espace triangulaire, système pratiqué dans l'antiquité, et que l'on désigne sous le nom d'*encorbellement*. Dans les constructions modernes, le coin est employé avec succès dans les ponts, les caves, les grandes portes; mais pour obtenir une stabilité parfaite, il faut d'une part que la culée, la butée, soit inébranlable, même dans le plein cintre, puisque chaque pierre terminale doit avoir à ses côtés une résistance directe et non un obstacle placé obliquement. Mais il est encore nécessaire que le poids qui porte le coin ainsi comprimé de droite et de gauche ne soit pas dans une proportion démesurée avec les résistances latérales qui s'opposent à son progrès d'enfoncement.

A Baal-Beth, la porte carrée du temple grec tient encore en suspension la clef de voûte, qui par son seul poids, malgré l'extrême solidité des matériaux de construction, s'est abaissée d'environ quarante centimètres.

Dans la Grande Pyramide, il n'y a pas de voûte en coin, mais l'entrée est masquée par d'énormes blocs qui se rapprochent et

forment un triangle; la maçonnerie qui les joint procède ainsi par un rapprochement successif dit *encorbellement*. En stratifiant des pierres d'une large dimension, horizontalement, il n'y a dans les éléments de destruction à compter qu'avec la dureté de la pierre, et si on a raison de la mollesse du sol environnant, il y a poussée latérale. La pression perpendiculaire est si énorme que cette force est inconsidérable, d'autant plus qu'on n'a nullement affaire à un liquide dur; la pression est la même dans tous les sens. Ainsi, dans les travaux de percements des Alpes, on a dû bâtir par le rapprochement successif des blocs de granit. En suivant l'angle d'un triangle équilatéral, superposé sur deux murs perpendiculaires de quelques mètres d'élévation, on aurait dépensé peut-être plus d'argent, mais on ne se serait pas créé un agent qui tend à detruire, qui profite même des tremblements de terre et qui avec le poids d'une montagne qui pèse sur sa tête est le plus mauvais calcul du monde. *Ne sutor ultra crepidam*. Ce qui est bon pour un pont, pour une porte cochère, pour une voûte de cave, ne peut s'appliquer à *un tunnel* transalpin.

Chronique des chemins de fer. — *Patinage des roues.* — Les expériences de M. de Laboriette montrent que les roues des locomotives des trains de grande vitesse ne patinent pas dans les pentes comme on le croyait.

Il y a environ deux ans, des essayeurs de machines locomotives en marche, avant leur introduction dans le service régulier des chemins de fer, avaient signalé une anomalie qui devait avoir les plus graves conséquences pour l'usure des bandages des roues de ces machines. En effet, dans leurs essais, ils avaient trouvé que, dans les trains à grande vitesse, la développante des tours de roues de la machine était plus grande que la voie n'était longue. Le coefficient du patinage, d'après ces mêmes observateurs, pouvait aller à 20 ou 26 pour 100, particulièrement dans les pentes, et il était, pour ainsi dire, fonction de la vitesse de translation.

Ces assertions, que l'on ne songea pas d'abord à contester, avaient ému fortement les ingénieurs du matériel qui en avaient connaissance. Il devait y avoir, là, une force perdue et une fatale usure des bandages des locomotives. Il serait inutile de rechercher les explications qu'on s'était ingénié à donner pour faire admettre cette anomalie mécanique, et les modifications que des esprits craintifs cherchaient à apporter dans la construction des machines.

Hâtons-nous de dire que de nouvelles expériences, très bien

faites, ont démontré que cette anomalie n'existe pas. Elles sont dues à M. de Laboriette, sous-ingénieur au matériel du chemin de fer du Nord, qui avait installé, entre la machine et un wagon d'opération, des appareils électriques au moyen desquels on relevait, avec une parfaite exactitude, le nombre de tours de roues de la machine par rapport à la distance réelle. Ces expériences sont décrites dans la *Revue des chemins de fer*, année 1880; Dunod, éditeur.

Comme les premières expériences précitées avaient eu un certain retentissement dans la presse scientifique, il est bon de faire connaître que les craintes qu'elles avaient éveillées n'existent pas. Il y a donc une corrélation complète entre la roue de la locomotive qui roule et le chemin qu'elle parcourt, et le patinage des machines reste ce qu'il a toujours été, c'est-à-dire qu'il n'est produit que par des causes accidentelles.

Chronique sucrière. — *La betterave à sucre dans l'Ouest.* — Le comice agricole de Château-Gontier s'est occupé des questions concernant la culture de cette plante. Un travail publié d'abord dans les journaux de la localité, puis en brochure, dû à la plume si compétente de M. Pichon, a été distribué dans le pays, pour permettre aux agriculteurs d'apprécier les avantages de cette culture. Une notice émanant des presses de la société des sucreries de l'Ouest a été également adressée aux membres du comice et aux propriétaires du canton, pour indiquer le mode de culture de cette plante. Enfin des graines de betteraves à sucre ont été demandées à Nantes et données à un grand nombre de cultivateurs, qui remettront des échantillons de leur récolte au mois d'octobre prochain, afin que l'on puisse, par l'analyse, constater la qualité saccharimétrique de cette plante dans notre sol.

Quarante-deux agriculteurs ont reçu des graines; plusieurs d'entre eux en ont eux-mêmes distribué; de telle sorte que plus de soixante essais ont été faits dans le pays. La société des sucreries de l'Ouest a déjà trois usines dans cette région : à Châtelaudren (Côtes-du-Nord), à Paimbœuf (Loire-Inférieure), elle paie les 1,000 kilogrammes de betteraves, rendus à la fabrique, 20 francs; vend les pulpes de diffusion au prix de 8 francs les 1,000 kilogrammes, sur wagon, à l'usine. Le produit en moyenne à l'hectare est de 35,000 à 40,000 kilogrammes de betteraves à Paimbœuf. L'engrais recommandé pour cette culture doit avoir une composition normale de : 4 à 6 p. 100 en azote, 12 à 15 p. 100 en phosphate, et

2 à 4 p. 100 en sels alcalins et potasse, et matières organiques. Si les expériences commencées cette année ont, comme il est permis de l'espérer, un heureux succès, la culture de la betterave sera une précieuse ressource pour l'agriculture, appauvrie par de mauvaises récoltes successives et menacée par la concurrence étrangère, et doit être spécialement recommandée, au point de vue de l'amélioration de nos terres. Cette culture, en effet, nettoiera notre sol en peu de temps, l'ameublira par la nécessité de labours profonds et répétés, et le rendra plus fertile par l'emploi forcé d'engrais étrangers. Les cultivateurs trouveront des bénéfices assurés en suivant cette voie, mais, pour obtenir des résultats, il faut que les propriétaires acceptent cette innovation et la patronnent énergiquement, c'est du reste leur intérêt. — H. V.

Chronique pathologique. — *Apparition de la lèpre aux États-Unis.* — A la séance de l'Académie de médecine (de New-York) du 20 janvier dernier, le docteur H.-G. Piffard, a lu un travail sur la lèpre. Par ce travail et par la discussion qui l'a suivi, quelques faits du plus haut intérêt ont été mis en lumière. D'après les statistiques recueillies par la Société dermatologique, il paraît qu'il y a aux États-Unis, en ce moment, de cinquante à cent lépreux. En outre, l'examen des documents montre que le nombre en a été croissant chaque année. En raison de ces faits, la question de la contagion de la lèpre est devenue des plus importantes, elle a été l'objet d'une discussion approfondie de la part de l'auteur du mémoire et des membres présents à la séance.

Le docteur Piffard incline à croire que, quoique non contagieuse au sens propre du mot, elle peut se transmettre par l'intermédiaire du sang ou des sécrétions, comme la syphilis. C'est une chose d'ailleurs bien établie que, lorsque la lèpre est apparue au milieu d'une agglomération de gens, elle ne manque pas de se répandre. Les îles Sandwich en offrent un exemple bien manifeste. Il y a quarante ans, la lèpre y était inconnue; aujourd'hui le dixième de ses habitants est lépreux.

Honolulu, ville autrefois entièrement affranchie de la lèpre, compte maintenant deux cent cinquante cas de cette dégoûtante maladie.

Ce fait que la lèpre, une fois installée dans un endroit, tend toujours à se répandre, a été accepté d'un commun accord par tous ceux qui ont pris la parole, et il est peu douteux qu'il n'en ait été ainsi dans le cas actuel. En raison de la nature répugnante de cette

maladie, on peut se demander s'il n'y aurait pas lieu de prendre des mesures pour en arrêter les progrès et en prévenir l'introduction. Il y a peu de temps, un certain nombre de Chinois lépreux furent réimportés dans leur patrie par les soins des autorités sanitaires de San Francisco. Ce sont les Chinois qui ont apporté la lèpre dans les îles Sandwich et qui ont contribué à la répandre dans les autres pays. Nous sommes donc constamment exposés à l'infection de ce côté, et nous le sommes quelque peu aussi à l'est, par les cas que présentent les Antilles. C'est pourquoi on a émis le vœu que le gouvernement national soit engagé à intervenir en créant, par exemple, un *lazaret* où ceux qui sont atteints de la lèpre seraient isolés et soumis à un traitement approprié. Avant tout, néanmoins, il a été décidé qu'on ferait une enquête sur l'étendue exacte de la maladie dans notre pays, et un comité a été nommé dans ce but.

Le danger de l'extension de la lèpre aux États-Unis, où la nourriture et les conditions générales d'hygiène des habitants sont si supérieures, n'est pas trop à redouter. Cependant la lèpre peut se développer chez nous, et même dans quelques localités, avec la plus grande rapidité. La maladie est si horrible qu'il ne faut rien épargner pour s'en préserver. — (*The New-York medical Record.*)

Chronique thérapeutique. — *Lavement alimentaire.* — Il y a parfois certaines maladies ou l'estomac refuse tout aliment; il ne reste plus alors comme seul moyen de nutrition que le lavement alimentaire. Voici une formule de Henninger, qui peut dans certains cas être fort utile ; nous la donnons d'après l'*Union médicale.*

On introduit dans un ballon de verre 500 grammes de viande aussi maigre que possible et finement hachée ; on verse dessus trois litres d'eau ordinaire et 30 centimètres cubes d'acide chlorhydrique d'une densité de 1,15 ; enfin, on y ajoute 2gr,50 de pepsine pure du commerce, au maximum d'activité, c'est-à-dire digérant environ 200 fois son poids de fibrine humide. On fait digérer pendant vingt-quatre heures, à une température de 45°, soit au bain-marie, soit à l'étuve ; puis on transvase dans une capsule de porcelaine, on porte à l'ébullition, et, pendant que le liquide bout, on y verse une solution alcaline (250 grammes de carbonate de soude pour 1,000 grammes d'eau), jusqu'à ce qu'il présente lui-même une très faible réaction alcaline ; il faut en ajouter de 165 à 170 centimètres cubes. — Quand ce résultat a été obtenu, on passe la li-

queur bouillante à travers un linge fin, en exprimant le résidu insoluble, et ce liquide, dont le volume est d'environ deux litres et demi, est réduit au bain-marie à 1,500 ou 1,800 centimètres cubes. On en administre la moitié chaque jour, en trois lavements, en y ajoutant 200 grammes de sucre blanc pour les vingt-quatre heures. — Toute la viande n'entre pas en dissolution ; la graisse, les tendons, les tissus conjonctifs et élastiques forment un résidu insoluble, qui s'élève à un tiers environ du poids de la viande employée. — N. G.

Chronique de l'alimentation. — *Le vin chez les anciens.* — Le Dr Simplice cite dans l'*Union médicale*, un passage d'un curieux article du regretté M. Grenier, à propos des cafés chantants dans l'antiquité. Cet article nous dit comment on accommodait le vin chez les anciens :

« Dans l'antiquité le vin était ce que nous appelons des confitures et même pis, car on y mêlait des essences de fleurs, du miel, du fromage, de la résine et une foule d'autres ingrédients et de drogues diverses. Le tout se coagulait, formant une masse solide, une sorte de savon que l'on découpait, je ne sais pas au juste comment, et dont on raclait les morceaux dans un verre d'eau chaude, afin de les y délayer.

« Par cette cuisson qui représente assez bien la préparation d'une tasse de chocolat on obtenait un délicieux breuvage, *sorbitiunculas delicatas* dit saint Jérôme.

« Cet usage était fort ancien. Dans l'*Iliade*, Nestor donne à quelques amis une collation ou les choses se passent ainsi. Une belle captive qui fait les honneurs de la tente du bon vieillard Hécamède « semblable aux déesses » met dans une coupe du vin de Pramne, où elle avait râpé du fromage et délayé de la fleur de froment.

« Catulle dit quelque part, las de tout ce vin et de tout ce fromage : « Servez-moi donc un peu de vin sec. »

« Quand ce *vin* avait un peu d'âge on le grignotait en tablettes. Quand le *vin* était nouveau, on l'étendait sur le pain, et on le mangeait en tartines sur le pouce. Quand il avait soixante ou quatre-vingts ans, on pouvait en bâtir des maisons ! »

Les Grecs et les Romains avaient du bon, on ne peut pas nier cela, témoins, leurs arts, leurs littératures, etc.

Sous ce rapport, nous partageons encore à peu près leurs goûts, mais s'il fallait aux gourmets de France, savourer les sorbets

antiques au fromage, goûter les tartines de vin doux et grignoter les tablettes de vin vieilli; je crois franchement qu'ils renonceraient à se mettre d'accord avec l'antiquité.

Peut-être que c'est faute de ne pas pouvoir juger *de gustu* le mérite des *sorbiunculæ* grecques ou romaines; mais, quand même on nous les présenterait aujourd'hui sur nos tables (peut-être qu'un œnophile excentrique aura l'idée d'en essayer), je crois que les lecteurs des *Mondes* leur préféreraient encore un bon verre des crus généreux de France. — H. V.

MÉTÉOROLOGIE.

REVUE MÉTÉOROLOGIQUE, par M. C. MAZE.

Mai. — Le mois de mai a-t-il été à Paris, en 1881, un mois pluvieux? Oui, répond l'Observatoire de Saint-Maur en accusant un total de 71^{mm},6 de pluie tombée. Non, proclame l'Observatoire de Montsouris en montrant le modeste chiffre de 34^{mm},6, tandis que la moyenne des anciennes observations pour ce mois est de 49^{mm}. Cette singulière anomalie a pour cause l'orage du 26 mai, jour de l'Ascension, qui, en moins de trois heures, a versé sur le parc Saint-Maur 35^{mm},9 d'eau, et donné pour les vingt-quatre heures un total de 47^{mm},6, tandis que dans le même temps Montsouris n'enregistrait que 10^{mm},4. C'est un exemple qui s'ajoute à une multitude d'autres, pour montrer la nécessité de multiplier les stations météorologiques, seul moyen d'arriver à éliminer les influences locales.

Mais si en somme, mai peut être compté au nombre des mois secs, il n'est guère permis de le classer parmi les mois chauds, car sa moyenne, 13°,3 se trouve être d'un degré au-dessous de la normale. Les jours les plus froids ont été les 8, 10, 11, 12, avec un écart de près de 6 degrés au-dessous de la normale, chiffre qui a même été dépassé le 11. Dans les deux jours les plus chauds, le 23 et le 30, la moyenne ne s'est élevée que de 3°,7 au-dessus de la normale.

Le jour où le baromètre a été le plus élevé est le 7 (776,1), et celui où il a été le plus bas est le 2 (752,2), avec un écart de 23^{mm},9 entre ces deux dates.

Au point de vue de la température générale de l'Europe, ce qui

caractérise ce mois, c'est le refoulement de l'isotherme zéro, au delà des dernières stations météorologiques du Nord. Pour la première fois de l'année, le 6 mai, cette ligne cesse de figurer sur la carte, et elle n'y reparait que le 9 et le 26, le minimum se trouvant à Haparanda chacun de ces deux jours. Nous retrouvons pour la presque totalité des jours de ce mois, le caractère si bien marqué des inflexions des isothermes, disposées comme si des bandes de froid et de chaud divisaient l'Europe en zones diagonales, phénomène que nous avons déjà mentionné à propos des mois de décembre et février. Mais ce qui surprendra peut-être plus quelques-uns de nos lecteurs, c'est que plusieurs fois, à 7 heures du matin, la température s'est trouvée plus élevée à Saint-Pétersbourg qu'à Paris. Nous pouvons citer le matin des 3, 17 et 20 mai. A cette dernière date la différence a été de 3°. Comme on le suppose bien, il ne s'agit pas ici d'un fait particulier à ces deux villes, et nous aurions pu aussi bien prendre comme terme de comparaison Moscou, Riga, Stockholm, Copenhague, seulement les dates n'eussent pas toujours été les mêmes. Nous nous contenterons d'indiquer Hernœsand, dont les minima de février ont été si remarqués. On se souvient que dans cette localité, pendant la première nuit de mars, le thermomètre était descendu à 29 degrés au-dessous de zéro. Eh bien, cette même ville jouissait les 24 et 25 mai dernier de 16° de chaleur, au moment où Paris n'en avait que 13 à 14. Nous n'insisterons pas davantage sur ce phénomène, certain que l'été ne se terminera pas sans que nous ayons occasion d'y revenir.

Sous le rapport de la pression barométrique, ce qui a été le plus remarquable pendant ce mois, c'est la persistance des hautes pressions sur l'Europe centrale, troublée seulement par le passage des cyclones que nous allons passer en revue. La zone de basses pressions, signalée à l'ouest de l'Angleterre le 30 avril, a gagné la mer du Nord le 1er mai, atteint la Baltique le 2, a le lendemain son centre près de Copenhague, et le 4 au SW. de Œssel. Le 5, son influence se fait encore sentir à Arkangel. Du 5 au 8 les hautes pressions couvrent l'Europe, sauf la partie comprise au Nord du 60° parallèle. Du 9 au 12 elles ont gagné l'Océan glacial. En revanche, une légère dépression couvre l'est de la Méditerrannée. Mais à cette même date les dépêches de l'Écosse et des pays scandinaves, annoncent une baisse assez sensible ; le lendemain elle est générale sur toute l'Europe. Le 14 et le 15 le changement est peu sensible sur l'Europe centrale, mais la baisse continue à s'accen-

tuer sur les Iles Britanniques sous l'influence d'une bourrasque, dont le centre est le matin du 16 sur la mer du Nord, et le lendemain non loin de Bodœ. Le 18 ce centre s'est transporté sur l'Océan glacial arctique ou nous le perdons de vue ; mais il est facile de reconnaître qu'une autre dépression se trouve au large à l'ouest des Iles Britanniques. Pendant trois jours elle amène des gros temps sur la Manche et nos côtes de l'ouest. Le 21 elle a cessé d'être sensible sans que son centre ait atteint l'Europe, où les hautes pressions ont tout doucement repris le dessus pour régner en souveraines jusqu'au 24 ; mais à cette date une bande de basses pressions, dont l'une va du golfe de Gascogne à la mer Noire, couvre la moitié méridionale de l'Europe. Cet état se continue le lendemain et amène des orages qui atteignent nos côtes le 25, sévissent sur l'intérieur de la France le 26, et sur l'Allemagne le 27. En même temps la bande se rétrécit, et le 27 un cyclone bien caractérisé a son centre à Vienne (Autriche). Les jours suivants il gagne la Russie pendant que l'aire des hautes pressions se reforme derrière lui, et le 31 couvre toute l'Europe, la Russie exceptée. — C. Maze.

PHYSIQUE GÉNÉRALE.

—

Attraction universelle, par l'abbé Laborde, à Nevers.

Il ne s'agit pas, comme on pourrait le supposer d'après ce titre, du système de Newton, ou du mouvement des astres obéissant à l'attraction universelle; mais de la manifestation de cette même force dans tous les corps, quelles que soient leurs dimensions.

L'expérience de Cavendish, a mis cette force en évidence ; mais elle exige un instrument parfait, et des précautions si minutieuses que bien peu de physiciens ont osé l'entreprendre.

L'expérience que je vais décrire est au contraire très facile à faire, si l'on se contente du fait principal, sans prétendre en tirer conséquences. il suffit d'avoir à sa disposition un pendule, ou fil à plomb, et deux grandes caisses que l'on remplit de terre ou de sable, ou bien, ce qui est préférable, deux pierres de taille qui se prêtent mieux aux différentes positions qu'on veut leur donner. On fixe le fil à plomb au point le plus élevé d'une salle, et l'on fait descendre le poids jusqu'au niveau du parquet. Ce poids

doit pouvoir osciller très également dans tous les sens; cependant ce n'est pas comme pendule qu'il agira, mais comme *un moyen de manifester une force excessivement faible, en cumulant, en superposant ses effets.* Tel est le principe qui m'a dirigé, et conduit au succès.

On trace sur le parquet une ligne que la première oscillation devra suivre, et de chaque côté de cette ligne on place à la suite l'une de l'autre les deux pierres, de telle sorte que, dans son oscillation descendante, le poids côtoiera la première pierre placée à droite, et dans son oscillation ascendante, il côtoiera la seconde placée à gauche. En passant devant la première pierre, il subit une attraction qui le fait dévier à droite, et en passant devant la seconde, l'attraction qu'il subit concourt à le faire dévier dans le même sens. Cette première déviation, tout à fait insensible, n'en subsistera pas moins jusqu'à la fin de l'expérience. Les mêmes effets se produisent lorsque le poids revient sur lui-même, et chaque oscillation donne ainsi son faible contingent. Elles ne se terminent pas sans que l'on ait observé une déviation très sensible vers la droite; déviation qui se compose de toutes celles qui ont été produites par les oscillations précédentes. On recommence plusieurs fois cette expérience, et lorsqu'on s'est assuré que le poids dévie invariablement vers la droite, on transporte la première pierre à gauche, et la seconde à droite. La déviation se produit alors à gauche de l'observateur.

Cette seconde expérience est un peu moins concluante que la première, car le poids qui oscille se trouve dans les conditions du pendule de M. Foucault; l'invariabilité de son plan d'oscillation sur la terre en mouvement, le fait dévier à gauche.

Lorque au contraire il est dévié à droite, on ne peut pas douter des forces qui l'y attirent. Cependant il est facile de voir que la déviation à gauche se fait plus promptement que si elle était due uniquement au mouvement de la terre.

Voici maintenant les remarques que j'ai faites dans le cours de mes expériences.

Le fil qui soutient le poids doit être attaché à une pièce massive et très solide, pour peu que le point de suspension puisse être ébranlé, même par un poids beaucoup plus lourd que celui qu'on emploie, on peut s'attendre à des irrégularités. Le poids offre d'autant moins de résistance aux forces attractives, que le point de suspension est plus élevé. J'ai trouvé très avantageux de lui donner la forme d'un cylindre de 10 à 15 centimètres de hauteur, il offre

ainsi plus de prise aux surfaces attractives qu'une simple sphère. Je me suis servi souvent de flacons de verre bien cylindriques, je les remplissais de sable, car les oscillations se prolongent d'autant plus et sont d'autant moins influencées par des causes étrangères que le poids est plus lourd.

Pendant longtemps je n'ai obtenu que des résultats médiocres, parceque je mettais les surfaces attractives trop près du corps attiré ; les parties situées au-dessus l'attirent de bas en haut, celles qui sont au-dessous l'attirent de haut en bas, ce sont des forces presque perdues pour la déviation. Il en est de même de celles qui agissent en avant et en arrière. En les éloignant, leur action devient moins oblique et plus efficace. Il faut tenir compte aussi de la résistance de l'air placé entre deux corps, dont l'un est en mouvement ; cette force est bien faible, il est vrai, mais elle est l'antagoniste d'une force plus faible encore ; et ce qui le prouve, c'est que, si l'on rapproche les deux corps autant qu'il est possible de le faire sans qu'ils se touchent, la déviation se fait en sens contraire. L'air resserré entre le cylindre en mouvement, et la surface qu'il effleure, cède plus difficilement que sur le côté opposé, il agit alors comme un plan incliné et repousse le mobile qui glisse sur lui.

Après avoir relevé le poids que l'on veut mettre en mouvement, il faut éviter en l'abandonnant à lui-même, de lui communiquer une oscillation latérale. On le reprend tant qu'il ne suit pas une ligne droite dans sa première oscillation.

Lorsque la déviation commence à se manifester, le poids en mouvement ne suit plus une ligne droite, il trace des ovales très allongés, dont le grand axe s'incline progressivement tandis que le petit axe grandit peu à peu.

Toutes ces expériences réussissent avec une seule pierre de taille, et lorsqu'on ajoute la seconde, on est loin de doubler l'effet, surtout si elles sont trop rapprochées du centre d'oscillation, car alors elles se nuisent mutuellement. Le poids de son oscillation descendante n'a pas encore quitté la première pierre que déjà il subit l'attraction de la seconde, ce qui diminue d'autant l'effet de la première. Lorsque celle-ci est à droite, on peut même en rapprochant les deux pierres et leur faisant dépasser le centre d'oscillation, équilibrer tellement les forces, que le poids en mouvement conserve le même plan d'oscillation et ne dévie ni à droite ni à gauche.

Il faudrait, je crois, n'employer qu'une seule masse attractive,

si l'on entreprenait de faire une étude mathématique de ces expériences. Leurs conséquences ne me paraissent pas faciles à établir, elles doivent être les mêmes que celles de Cavendish ; conséquences très importantes, puisqu'elles ont servi à mesurer la densité de la terre, et cette densité, une fois bien déterminée, a servi à son tour à mesurer la masse du soleil, la masse des planètes et de leurs satellites. — LABORDE.

PATHOLOGIE VÉTÉRINAIRE.

LA RAGE, par le docteur SACC, de Montévidéo.

Cette effrayante maladie prend naissance chez les chiens mâles, sous l'influence de l'excitation sexuelle, et peut se transmettre par des morsures à tous les autres animaux, ainsi qu'à l'homme, qu'elle fait mourir dans des souffrances atroces, produites surtout par des contractions spasmodiques de la gorge et par une surexcitation très violente de tout le système nerveux.

La cause de la rage n'est pas autre chose que l'impossibilité où sont les mâles de couvrir les femelles (la preuve en est que cette maladie frappe surtout les chiens d'appartements ou ceux qu'on tient à la chaîne), et elle paraît avoir pour origine le passage du sperme dans le sang, où il donne naissance à une véritable intoxication analogue à celle que produit le virus des cadavres, le venin des serpents, ainsi que les poisons septiques transportés par les eaux.

Une autre preuve bien frappante que l'absence des rapports sexuels est l'unique cause de la rage se tire de ce fait bien frappant pour toutes les personnes qui ont descendu le Danube jusqu'à la mer Noire que, sur la rive gauche, chaque année, il se présente de nombreux cas de rage, tandis que, sur la rive droite, on ne sait pas ce que sont les chiens enragés.

Sur la rive gauche, qui est chrétienne, le chien est un ami ; sur la rive droite, qui est musulmane, c'est un animal immonde qu'on abandonne à lui-même, comme les rats, les souris, et dont on ne s'inquiète pas plus que des oiseaux du ciel. La conséquence de cette opposition, c'est qu'en Hongrie on ne conserve que les mâles de chaque portée, et on noie toutes les femelles, tandis qu'en Turquie les deux sexes se développant librement, il y a dans les

chiens sauvages, ou plutôt errants, autant de mâles que de femelles.

Nous *produisons* donc la rage en élevant des mâles au lieu de femelles, et nous pourrions la faire disparaître aussi complètement qu'en Turquie si nous élevions des chiens, toujours par paires, ou bien si nous n'avions que des femelles chaque fois qu'on ne veut avoir qu'un seul chien. *Jamais* la rage ne s'est produite spontanément chez une chienne; elles ne la prennent que dans le cas où elles sont mordues par un chien enragé; cas d'ailleurs fort rare, car on sait que les mâles se laissent mordre par les femelles, sans jamais leur rendre un coup de dent; en sorte que pour qu'il les attaquent, il faut qu'ils soient dans un état de fureur tel qu'ils aient perdu toute conscience de leurs actes; cela arrive à un point tel, que j'ai vu un gros chien de garde enragé broyer complètement entre ses mâchoires la porte de l'écurie où on l'avait enfermé, et mourir en en tenant encore une partie entre ses dents.

La rage est beaucoup plus fréquente qu'on ne le croit, parce qu'elle présente deux formes très différentes : la rage calme ou muette et la rage violente. Dans les deux cas, le chien malade est triste, sa voix change et devient sifflante, il ne mange ni ne boit, reste couché, a l'œil hagard. Il ne connaît plus la voix de son maître. Le chien atteint de la rage calme meurt après quelques convulsions; mais, le plus souvent, il se sauve dans la campagne où il court jusqu'à ce que les forces l'abandonnent avec la vie. La rage muette décime habituellement, en Europe, les meutes de chasse, où la rage violente est très rare; cette dernière atteint surtout les gros chiens de garde et les chiens de luxe. A ce sujet, il est important de combattre le préjugé qui a fait admettre que les chiens enragés craignent l'eau; ce qui est vrai, c'est que tous les chiens se sauvent lorqu'on leur montre un verre plein d'eau; mais, on commet une erreur grave en croyant qu'un chien qui se jette à l'eau ne peut pas être enragé. En voici la preuve :

Un dimanche matin, au moment où toute la population de Neuchâtel en Suisse se rendait à l'église, un énorme chien de boucher se jetta dans la foule où il mordit 62 personnes qui, cautérisées immédiatement avec le fer rouge, n'eurent pas de suites fâcheuses. Le chien, arrivé au bout du lac, se jeta à l'eau, poursuivit un bateau, et, avant qu'on eût pu le tuer, mordit un des individus qui s'y trouvaient. Sûr que le chien n'était pas enragé, puisqu'il s'était jeté à l'eau, l'homme mordu ne se fit pas soigner et mourut, trois semaines plus tard, dans les convulsions provoquées par cette affreuse maladie.

On a préconisé bien des remèdes pour guérir la rage ; un seul est certain : c'est la cautérisation de la plaie avec le fer rougi au feu ; tous les autres sont incertains ou ne servent absolument à rien. Ce remède violent n'est pas à la portée de tout le monde, répugne à beaucoup de personnes, et est difficile à appliquer quand les morsures sont profondes ; il vaut donc mille fois mieux éviter le mal que d'avoir à le guérir, et cela ne sera pas difficile, puisqu'il s'agit tout simplement de substituer des femelles aux chiens mâles, de manière à ce qu'il existe au moins une chienne pour chaque individu mâle. La cause qui a fait substituer presque partout les chiens aux chiennes, c'est l'inconvénient grave qu'offrent ces dernières de faire plusieurs portées par an, ce qui oblige à noyer les petits et cause souvent, d'ailleurs, des désagréments quand la chienne, entrant en chaleur, les mâles accourent de toutes parts et se battent, gâtent les jardins et salissent les maisons. Il faut que cet inconvénient soit grave pour avoir fait oublier que les chiennes sont infiniment plus fidèles, plus intelligentes et plus dociles que les mâles dont elles possèdent, d'ailleurs, toutes les vertus, autant pour la chasse que pour la garde. Eh bien, cet inconvénient si grave vient de disparaître, grâce à l'admirable découverte que vient de faire, il y a un an, M. Éloire, vétérinaire à la Capelle, département de l'Aisne, en France. Cet homme, guidé par des considérations théoriques bien fondées, eut l'idée qu'on pourrait empêcher le rut de se développer chez tous les animaux domestiques, en introduisant dans la matrice des femelles en chaleur un corps étranger. Il opéra sur des chiennes, des truies et des brebis avec le succès le plus complet. Grâce à la brillante découverte de M. Éloire, il est certain que la rage, l'épouvantable rage, va disparaître, parce qu'on pourra ne plus avoir que des chiennes et ne conserver des mâles que les individus nécessaires à la reproduction.

L'opération est si facile que tout le monde peut l'effectuer. Quand la chienne entre en chaleur, ce qu'on reconnaît au gonflement de la vulve, on prend, pour les individus de petite taille, une chevrotine, et, pour les grands, une balle de carabine, et on la fait entrer jusque dans la matrice en la poussant avec le doigt au travers de la vulve. Immédiatement après l'opération le rut cesse et ne reparaît plus jamais. M. Éloire attribue cet effet si remarquable uniquement à la présence d'un corps étranger dans la matrice ; je suis porté à croire que c'est le plomb qui en est la cause efficiente et qu'il est dû surtout à l'action déprimante et toxique de ce métal.

Pour combattre le développement de la rage, on a établi un impôt sur les chiens, et on a obtenu une diminution sensible dans les cas jadis si fréquents de cette affreuse maladie; mais ce n'est qu'un palliatif, et nous espérons pouvoir la faire entièrement disparaître si, à l'inverse de ce qu'on a fait jusqu'ici, on substitue, partout où cela est possible, des chiennes à leurs mâles.

L'impôt repose d'ailleurs sur des bases fausses, puisqu'il frappe les femelles comme les mâles; on devrait exempter les femelles et doubler l'impôt pour les mâles(1). On n'a pas tenu compte non plus de la taille de ces animaux, et cependant ceux qui sont grands sont infiniment plus dangereux que ceux qui sont petits. L'impôt, pour être juste, devrait être simple pour les chiens hauts de 1 pied et au-dessus, double pour ceux de 2 pieds, et triple pour ceux de 3 pieds de hauteur. Plus les chiens sont nombreux dans un même local, plus aussi les cas de rage sont fréquents. C'est ce qui a engagé la municipalité de Bâle à doubler la taxe avec le nombre des chiens tenus par une seule et même personne. Elle fait payer 5 francs pour un chien, 10 francs pour le second, 20 francs pour le troisième, et ainsi de suite. Si on adoptait cette sage mesure dans ce pays, je suis persuadé qu'en une semaine la moitié de la population canine serait détruite; car il y a des amateurs qui ont juspu'à 10 et 12 chiens, qui ne servent absolument à rien et qui constituent un danger permanent pour le public.

En résumé, je pense que l'impôt sur les chiens, pour atteindre en plein le but de sûreté publique qu'il se propose, devrait :

1° Être simple pour les femelles, double pour les mâles de 1 pied de hauteur et au-dessous;

2° Être double pour les individus des deux sexes de 2 pieds de hauteur, et triple pour ceux qui dépassent 2 pieds de hauteur au garrot;

3° A ces conditions, chaque propriétaire aurait le droit de tenir chez lui un chien : il payerait le double pour le second et le triple pour le troisième, le quadruple pour le quatrième, et ainsi de suite.

C'est une erreur grave de permettre d'avoir à la campagne plus de chiens qu'en ville; car ces chiens, mal soignés, mal nourris, ou plutôt, pas nourris du tout, sont un danger permanent et grave pour les passants, ainsi que pour les troupeaux du voisinage. On prétend qu'ils sont utiles en détruisant les animaux nuisibles; c'est vrai;

(1) C'est l'idée émise par M. Voitellier, de Mantes, et signalée dans les *Mondes*, t. LIV, p. 590.

mais, ce qui est tout aussi certain, c'est qu'il chassent les animaux sauvages et que ce sont eux qui ont fait disparaître le gibier de nos campagnes. Lorsqu'on aura supprimé les chiens errants, on verra les traînans, les vaudans et les cerfs reparaître dans nos campagnes, où ils les ont complètement détruits. Les chiens affamés sont la cause efficiente la plus puissante de la ruine du gibier, parce qu'ils effraient et chassent au loin tous les animaux qu'ils ne tuent pas.

Il n'est pas logique d'exempter les chiens de garde, des industriels, des aveugles, et autres, de la taxe ; on ne peut admettre à cette règle qu'une seule exception relative aux éleveurs de chiens, parce qu'ils les tiennent *toujours* enfermés, en sorte qu'ils n'offrent *aucun* danger pour la sûreté publique.

Si le chien ne présentait pas l'effroyable inconvénient de la rage, il serait un des plus utiles, et je dirai même le plus indispensable des animaux domestiques; mais ce danger est plus grand que tous ses autres avantages, et lui a mérité, chez toutes les nations civilisées, et avec la plus grande raison, l'attention de la police.

En Chine, on le mange, et les voyageurs affirment que, quand il est gras, il est excellent.

Pourtant, sa peau ferme et souple est recherchée et se paie cher par les fabricants de gants.

A Berlin, les voitures des laitiers sont traînées par de gros chiens.

On les emploie comme moteurs dans beaucoup d'établissements, où ils font tourner une roue qui met en mouvement des meules à aiguiser, des broches de rôtisserie ou des machines à polir et à tailler le verre et les métaux.

En rase campagne, ils poursuivent le gibier, l'arrêtent ou le ramènent vers le chasseur. Bien plus : souvent, ils le remplacent. J'ai connu en Catalogne un pauvre curé qui, caressant son chien, me dit que c'était son pourvoyeur, et que sans lui il ne pourrait pas vivre. Chaque matin, il sortait portant une boîte à herboriser et rentrait avec des lapins ou des perdrix que son fidèle lévrier des Baléares lui avait apportés. Cette belle race, inconnue dans ce pays, ressemble au lévrier d'Europe; mais elle a les oreilles droites et le museau court et fort; elle épargne complètement le fusil, et elle est si estimée sur tout le littoral de la mer Méditerranée, qu'on en paie couramment chaque individu adulte 3 à 400 douros.

Impossible de rien dire du chien, qui ne soit connu, quant à sa valeur pour la garde et la défense des habitations, et encore plus

quant à sa fidélité, qui en fait pour son maître l'ami le plus dévoué; mais, ce qu'on ne sait pas assez, c'est son utilité pour la police, qui n'a été comprise jusqu'ici qu'aux États-Unis, où chaque station a quelques chiens à son service. Ils servent à poursuivre, atteindre et souvent à contenir les criminels; mais c'est surtout dans les cas d'incendie qu'ils sont admirables, parce que sur un simple signe du policeman, ils vont porter ses ordres à la station et appeler, avec la vitesse d'un pigeon messager, tous les secours nécessaires sur les lieux du sinistre. Le policeman glisse ses ordres écrits sur un billet dans une poche cousue au collier de l'animal qui, connaissant l'importance de sa tâche, s'élance avec la vitesse de l'ouragan pour ne s'arrêter qu'à la porte de la station de pompiers.

Montévidéo, 15 mai 1881. Dr Sacc.

Nous donnons aujourd'hui sans commentaires cette communication, nous réservant de présenter la semaine prochaine, à nos lecteurs, à propos d'un passage de cette note, un calcul qui ne sera pas sans intérêt. — H. V.

HYGIÈNE PUBLIQUE.

Les égouts de Paris (*suite*).

(Voir les *Mondes*, T. LV, p. 330.)

Après les considérations que nous avons rapportées précédemment, voici les remarques faites par un autre ingénieur.

M. Dallot. Aux projets présentés par la Ville de Paris, pour résoudre à la fois la question des vidanges et la question de l'épuration des eaux d'égout, M. Thomas a opposé les intérêts de l'agriculture. Suivant lui, ces projets sacrifieraient complètement la source principale, nécessaire, dont l'agriculture tire ses engrais, l'élément par excellence susceptible de restituer au sol sa fécondité, l'azote.

Mais si je démontre que, cet azote contenu dans les déjections de Paris, dont M. Thomas déclare que la suppression du système actuel de vidanges doit entraîner la perte, jamais jusqu'ici l'agriculture n'a été appelée à en profiter, parce que toujours jusqu'ici la presque totalité de cet azote a été jetée à l'eau et absolument perdue, il est évident, suivant moi, que l'argumentation de M. Tho-

mas cessera de s'appliquer à l'état de la question qui fait l'objet de la discussion actuelle.

Or, M. Durand-Claye nous a révélé dans son exposé si intéressant et si lumineux, que les eaux-vannes transportées à Bondy n'ont jamais contenu que le quart environ de la quantité d'azote renfermée dans la totalité des déjections de la capitale, parce que, par la force même des choses, la plus grande quantité de la partie la plus riche en azote de ces déjections, la partie liquide, s'est toujours écoulée directement à l'égout. Sur la quantité d'eaux-vannes transportées à Bondy, jamais au maximum on n'en a traité plus du tiers ; les deux autres tiers ont toujours été rejetés à la Seine. Par conséquent, c'est la Seine qui jusqu'ici a toujours absorbé les onze douzièmes de ce précieux azote dont la privation soudaine doit compromettre l'avenir de la fécondité de notre sol.

Ces considérations me paraissent justifier, de l'accusation portée contre lui, le *principe* des dispositions proposées par la Ville pour résoudre les grandes questions d'hygiène, de salubrité et de convenance urbaines, restées jusqu'à présent en souffrance. Faire disparaître la ceinture de dépotoirs infects dont Paris se trouve actuellement investi, c'est, je le crois, une mesure qui s'impose. Comme moyens indispensables d'atteindre ce but, augmenter dans des proportions notables la quantité d'eau dont Paris dispose, compléter le réseau des égouts, de façon qu'il n'y ait plus une seule rue qui ne soit pourvue d'un émissaire, c'est à tout point de vue réaliser un immense bienfait ; et M. Durand-Claye m'a bien mal compris s'il a cru saisir, dans les paroles que j'ai prononcées dans la dernière séance, la plus légère critique contre cette partie des projets de la Ville. Si j'ai éprouvé un étonnement en prenant connaissance des vues de l'Administration, c'est que le réseau d'égouts présentât encore de si grandes lacunes, et, si j'ai exprimé une crainte, c'est que l'eau ne fût pas encore assez prodiguée. De même, si j'ai présenté comme irréalisable la projection dans les égouts de la partie solide aussi bien que de la partie liquide, des déjections, de façon à obtenir la suppression radicale du service des vidanges, qui, quoi qu'on en ait dit, ne contribuera jamais à augmenter les agréments d'une grande ville ; c'est parce que j'avais été frappé des graves affirmations de M. Alphand, qui déclare dans sa note que « tout le système des égouts devrait être remanié, à cause de « l'insuffisance des pentes, si l'on voulait y projeter des déjections « solides. »

M. Durand-Claye a émis l'assertion contraire. Il vient de nous

déclarer que dans les principales cités de l'Europe, qui projettent à l'égout la totalité des excréments, les pentes des égouts sont inférieures à celles des égouts de Paris. Je pense que la projection de la totalité des matières serait bien préférable à la projection des liquides seuls; car on serait complètement débarrassé ainsi de l'enlèvement des tinettes-filtres, et de la dépense relative à ces appareils, qui, comme je l'ai fait voir, grèverait la population parisienne d'une dépense annuelle de plusieurs millions. D'ailleurs la portion solide des vidanges est de beaucoup la moins riche en éléments fertilisants; et la perte de ces matières solides, ajoutée à celle des liquides, ne pourrait guère être accusée d'augmenter le préjudice porté à l'agriculture.

D'ailleurs l'agriculture n'y perdra absolument rien, quoi qu'on en ait dit; elle sera appelée au contraire à utiliser des ressources fertilisantes considérables, dont jusqu'ici elle n'a jamais bénéficié, à condition que les projets de la Ville reçoivent tous les développements qu'ils comportent, et sans lesquels, suivant moi, ils n'atteindraient pas leur but.

En effet, la Ville de Paris, on l'a vu, a deux questions distinctes à résoudre : la première est la question des vidanges; la seconde consiste dans la désinfection en aval de Paris des eaux de la Seine, actuellement le réceptacle de toutes les impuretés de la capitale qui y sont déversées, sur un seul point. Sur le principe de la solution, l'épuration par le sol, aucun désaccord. Mais en ce qui concerne les conditions d'application de la solution, telles qu'elles résultent des projets actuels, je dois dire que les explications de M. Durand-Claye n'ont pas modifié ma conviction au sujet de l'insuffisance de la surface que l'on se propose de consacrer à l'épuration.

On nous dit que, dans les applications de la presqu'île de Gennevilliers, la quantité d'eau d'égout absorbée par un hectare avait atteint et dépassé la dose quotidienne de 150 mètres cubes, ce qui correspond à 50,000 mètres cubes par an. Mais on n'a pas affirmé que cette dose quotienne ait été répandue sans interruption pendant les 365 jours de l'année, quel que fût l'état du sol, quelles que fussent les conditions météorologiques. En fait, à Gennevilliers, M. Durand-Claye le déclare lui-même, les cultivateurs ont pris de l'eau comme ils ont voulu. Naturellement, avec leur terrain sablonneux, agissant en toute liberté, ils se sont livrés à de nombreux arrosages en temps de sécheresse. Mais ce qu'il eût été bien intéressant d'apprendre, c'est ce qu'a été la consommation

d'eau pendant les périodes pluvieuses, c'est ce qu'elle a été pendant les gelées de l'hiver. Sur le champ d'opération, qu'on se propose de créer dans la presqu'île de Saint-Germain, et qui servira de *régulateur* aux termes du projet, ce qui veut dire simplement qu'il absorbera tout, il ne faut pas oublier que la dose quotidienne de l'épandage sera uniformément de 150 mètres cubes par hectare. Or l'esprit admet difficilement que, pendant les périodes de gelée intense et prolongée, la perméabilité du sol ne soit pas sensiblement modifiée. Q'une gelée supérieure à — 10° dure 30 jours, et nous avons été témoins de ce phénomène, il y a un an, on n'en répandra pas moins sur le sol, pendant ces 30 jours, la dose par hectare de 4,500 mètres cubes, dont la filtration sera bien aléatoire. Si l'on considère que ces eaux contiendront toutes les impuretés, toutes les déjections de Paris, pourra-t-on trouver bien prudent de les accumuler sur une superficie aussi restreinte? Quant à moi je ne le pense pas.

Au point de vue de la salubrité, je ne considère pas comme inattaquable le raisonnement consistant à conclure que, de ce qu'on a pu impunément irriguer à une dose déterminée avec des eaux impures une étendue de 200 hectares, on pourra irriguer sans danger à la même dose et avec les mêmes eaux une étendue dix fois plus considérable et d'un seul tenant.

Si, au lieu de s'obstiner à vouloir irriguer d'une façon continue et permanente, à la dose exagérée de 50,000 mètres cubes par hectare et par an, on se contentait de la dose de 20,000 mètres cubes, il ne faudrait que cinq à six mille hectares pour constituer le champ d'épuration. Si, de plus, ces quelques milliers d'hectares, on se décidait à aller les chercher dans la zone convenable, au delà de la villégiature condensée, dans l'intérieur duquel abondent les engrais de toute sorte, on peut prévoir que toutes les oppositions locales, si ardentes, qui ont été soulevées par les projets de la Ville, tomberaient d'un seul coup. Ces quelques milliers d'hectares, il ne faut pas, on le sait déjà, aller à une bien grande distance pour les trouver. On en rencontrerait la majeure partie dans la plaine qui s'étend d'Herblay à Méry. Le reste se trouverait facilement dans les plaines voisines. D'ailleurs, avec une dose d'irrigation aussi restreinte, l'utilisation des 1,500 hectares de la presqu'île de Saint-Germain deviendrait plus admissible, surtout si l'on avait la certitude que le défrichement de la forêt ne s'étendît pas dans l'avenir.

De la sorte, l'épuration serait mieux assurée, la salubrité d'un

district riche et peuplé ne risquerait pas d'être compromise. Enfin, les eaux d'égout arriveraient au contact de la véritable agriculture; on pourrait concevoir l'espoir sérieux de voir rendre au sol, dans une mesure importante, les richesses fertilisantes qu'elles contiennent, ce qui, comme je l'ai démontré, n'a jamais eu lieu jusqu'ici.

Seulement, pour remplir tous ces desirata, il faudrait que la Ville de Paris se résignât à des sacrifices plus considérables. Mais l'État a le droit et le pouvoir de les lui imposer; d'une part, parce que la Ville a le devoir strict d'assurer l'épuration de ses eaux d'une façon complète et efficace, sans risquer de créer de nouvelles sources d'incommodité et d'insalubrité; d'autre part, parce que la Ville trouvera dans la réalisation de l'ensemble des mesures qu'elle projette, à côté de charges incontestablement onéreuses, un revenu très considérable, un revenu de sept millions par an, correspondant à un capital de près de deux cent millions, qui compensera les charges et au delà. Or, Paris ne peut entrer en possession de ce revenu qu'avec l'autorisation de l'État, qui ne pourra certes être accusé d'injustice s'il lui impose d'en consacrer une portion suffisante à faire disparaître totalement, et non simplement à atténuer ou à modifier, les inconvénients qu'il a imposés jusqu'ici aux populations voisines, pour s'assurer à lui-même le bénefice d'une propreté plus grande et d'une salubrité supérieure, s'il ne lui permet de songer à s'enrichir qu'après avoir intégralement payé sa dette.

M. Durand-Claye ajoute les quelques mots qui suivent comme réponse à M. Dallot :

Comme je l'ai déjà indiqué, nous sommes prêts à entrer dans cet ordre d'idées lorsque la chose paraîtra nécessaire ou utile. Aucune difficulté pour la continuité de l'épuration. Nous avons fait un service continu pour nous rendre compte de ce qui se passe pendant l'hiver quand le terrain est perméable, comme l'est celui de Gennevilliers ou d'Achères. Il nous est impossible de nous tenir au-dessous de 50.000 mètres cubes; à des doses inférieures, l'eau est rapidement absorbée et n'atteint pas l'extrémité des rigoles. Le projet pour Méry est fait; il faut monter les eaux 25 à 30 mètres plus haut, ce qui exige par mètre cube 0 fr. 02 de plus qu'à Achères.

Nous ferons au besoin une enquête pour ce projet; si cela n'est pas suffisant, nous irons droit devant nous, plus loin qu'Achères; seulement, il faut débuter par le commencement; l'on ne peut pas

faire du même coup l'utilisation complète et l'épuration ; il faut commencer par l'épuration. Quand on fait un chemin de fer de Paris à Bordeaux, on ne va pas directement de Paris jusqu'à Bordeaux : on exécute de Paris à Orléans, d'Orléans à Tours, etc. C'est ce que nous faisons, on ne peut pas nous obliger à dépenser tout d'un coup 200,000,000 de francs et à gaspiller nos eaux à des doses insignifiantes. — Nous épurerons, nous commencerons par des cultures intensives, et l'industrie nous suivra.

Nous espérons qu'après l'ensemble des études que nous leur avons offerte dans toutes séries d'articles sur les éhoûts, nos lecteurs auront pu se faire une idée suffisamment nette de cette importante question d'hygiène publique. — H. V.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 27 juin 1881.

La Comète de 1881 a l'Académie.

A cause de l'intérêt qu'elles présentent, nous donnons *in extenso* le compte rendu des observations présentées dans cette séance par différents auteurs sur cette curieuse comète.

Observation de la comète b 1881 (*comète de* 1807) *à l'Observatoire de Paris, par* MM. Bigourdan, Wolf et Thollon. Note de M. Mouchez. — « Le ciel, presque continuellement nuageux depuis une quinzaine de jours, nous a fait perdre quelques jours de visibilité de la comète de 1807, retrouvée le 29 mai par M. Cruls à Rio-Janeiro ; surveillée avec soin à l'Observatoire de Paris, elle n'a pu être observée que dans la nuit du 22 au 23 juin, par M. Bigourdan. L'Observatoire de Kiel, plus favorisé par le beau temps, l'observait deux heures plus tôt que nous.

« Le peu de durée des nuits et la position actuelle de cette comète, qui passe au méridien supérieur, près de notre zénith, vers le milieu du jour, sont des circonstances très défavorables pour son observation physique, parce que nous n'avons pu l'observer jusqu'ici que pendant trois ou quatre heures, aux environs de minuit, près de son passage inférieur, à petite distance de l'horizon.

« Cette comète, qui a été observée pour la première fois il y a soixante-quatorze ans, par un moine italien, le 9 septembre 1807, fut observée par Pons onze jours après à Marseille, le 20 sep-

tembre, et resta visible jusqu'au 27 mars 1808 ; pendant cette longue période il fut possible de réunir un grand nombre d'observations de cette belle comète, à l'aide desquelles Bessel calcula une première fois ses éléments ; il trouva que la durée de sa révolution devait être comprise entre 1404 et 2157 ans, et était probablement de 1714 ans. Les calculs refaits, en tenant compte de nouvelles perturbations, lui donnèrent une période de 174 ans. Les observations qu'on va recueillir pendant sa seconde apparition permettront sans doute de déterminer les causes des perturbations ou les erreurs de calcul et d'observation qui ont si notablement rapproché son retour.

« M. Tisserand me signale, au dernier moment, une comète non cataloguée, mais citée dans l'ouvrage de Struyck, *Vervolg van de Beschryving der Staarsternen* (Amsterdam, 1753), qui aurait été vue au Cap de Bonne-Espérance en 1733, juste soixante-quatorze ans avant 1807 ; le manque d'observations précises n'a sans doute pas permis d'en calculer les éléments ; mais l'identité de la période et son apparition dans l'hémisphère sud permettent de supposer que c'est la même comète que nous observons actuellement, et qui, pour une cause d'ailleurs difficile à concevoir, n'aurait pas été observée en Europe après son passage au périhélie. Peut être que les Hollandais, auxquels appartenait alors le Cap de Bonne-Espérance, trouveront dans leurs archives quelques documents qui permettront d'utiliser cette ancienne observation, sur laquelle je viens d'appeler l'attention de M. Oudemans, le savant et habile astronome d'Utrecht.

Observations de M. Bigourdan. — « J'ai aperçu cette comète le 22 juin, à 12h,30m ; le crépuscule, qui avait déjà fait disparaître les étoiles voisines, et l'arrivée de quelques nuages, empêchèrent de faire ce jour-là une observation précise.

« Les éléments suivants sont déduits de l'observation de Kiel, du 22 juin, et des deux suivantes de Paris :

Dates. 1881.	Temps moyen de Paris. h. m. s.	Ascension droite apparente de la comète. h. m. s.	Déclinaison apparente de la comète. ° ′ ″
Juin 24.	9.51.26,0	5.38.21,84	+ 49. 5.31,6
26.	10.46. 5,8	5.47.22,65	+ 56.50. 2,4

Passage au périhélie : 1881 *juin* 16,52806.

$$\left.\begin{array}{rl} \varpi = & 265^\circ.22'.59'' \\ \Omega = & 270.57.51 \\ i = & 63.26.57 \end{array}\right\} \text{Équin. moy., 1881.0.}$$

$$\log q = \bar{1},866099$$

Représentation de l'observation moyenne.

En longitude. . . . . (O — C) cos β = — 7",7
En latitude. . . . . O — C = — 4",3

« Les derniers éléments obtenus par Bessel pour la grande comète de 1807 sont les suivants :

Passage au périhélie : 1807 *septembre* 18,74537, *temps moyen de Paris.*

$$\left.\begin{array}{rl} \bar{\omega} = & 270°.54'.42'' \\ \Omega = & 266.47.11 \\ i = & 63.10.28 \end{array}\right\} \text{Équin. moy., 1807.}$$

$$\log q = \bar{1},810.3158$$

$$e = 0,995.4878$$

Étude physique de la comète de 1881, *par M. Wolf.* — « Les observations qui ont été faites jusqu'ici de la grande comète, depuis le 23 juin, ne permettent pas encore de donner de grands détails sur sa constitution physique ; mais elles suffisent pour montrer le haut intérêt qui s'attache à l'étude de cet astre.

« Depuis que l'astronomie est en possession de l'analyse spectrale, la comète de Coggia (1874) a été la seule grande comète visible sur l'horizon de Paris. Nous l'avons suivie, M. Rayet et moi, jusqu'au jour où elle a quitté notre ciel, et nous avons eu l'honneur de présenter à l'Académie les dessins que nous avons faits de ses formes successives, ainsi que les résultats de l'analyse de sa lumière. Cette comète, d'abord télescopique, s'est développée rapidement ; mais elle nous a échappé au moment même où son étude devenait le plus intéressante.

« La comète actuelle nous arrive déjà très développée après son passage au périhélie. Les transformations du noyau et de ses enveloppes sont extrêmement rapides, comme le montrent les dessins que nous en avons faits, M. Bigourdan, M. Guénaire et moi. Nous aurons l'honneur de présenter ces dessins à l'Académie dès qu'ils seront mis en état d'être placés sous ses yeux. Au grand télescope, la segmentation de la tête, que Bond a trouvée dans la comète de Donati, était nettement visible le vendredi 24 juin ; les instruments plus petits ne la montraient pas.

« La nouvelle comète représente donc la deuxième période du développement d'un de ces astres curieux, dont nous avons vu la première seulement dans la comète de Coggia. Son étude va nous permettre de suivre les transformations des enveloppes et de compléter ce que la comète de 1874 nous a déjà appris.

« Au point de vue de l'analyse spectrale, nous pouvons dès maintenant corriger une conclusion prématurée qui pourrait se déduire de nos observations de la comète de Coggia en 1874. Elle nous a offert, à partir du 19 mai, le spectre continu et presque linéaire du noyau, traversé par les trois bandes brillantes, caractéristiques de la lumière des comètes (je les ai retrouvées dans plus d'une dizaine de ces astres). Mais le 13 juillet, veille de la dernière observation possible, les trois bandes avaient presque disparu, tandis que le spectre du noyau était devenu beaucoup plus vif.

« Faut-il conclure de là que le gaz incandescent, hydrogène carboné ou autre, auquel sont dues ces bandes, disparaît à mesure que la comète se développe, pour faire place à la lumière, propre ou empruntée, du noyau? L'observation de la nouvelle comète nous l'apprend. Elle s'élève rapidement, à partir de l'horizon, dans la même région du ciel où la comète de Coggia s'abaissait pour disparaître trop tôt au-dessous de l'horizon. Or, le vendredi 24 juin, son spectre, observé au même instrument qui nous a servi en 1874, se réduisait presque au ruban continu donné par le noyau; la nébulosité ne donnait qu'une bande large et très pâle, bien terminée du côté le plus réfrangible, diffuse d'autre part; les autres bandes des comètes n'existaient pas, ou du moins on ne pouvait qu'en soupçonner l'existence au voisinage du noyau. Mais hier dimanche 26 juin, la comète est déjà loin de l'horizon, et, quand le ciel est pur, les trois bandes brillantes apparaissent avec une grande netteté. La bande verte surtout est vive, plus longue que les deux autres et nettement limitée du côté le moins réfrangible (longueur d'onde 516). De ce côté, elle semble bordée d'un espace obscur, comme dans le spectre de la comète de Coggia. Comme dans celle-ci, le rouge est la seule nuance bien visible dans le spectre du noyau, et il est un peu dilaté. Les observations ultérieures nous apprendront si ces bandes continueront à se développer. Nous nous sommes mis en garde, en tout cas, contre l'effet résultant des différences de hauteur de l'astre.

« La quantité totale de lumière donnée par la tête de la comète est considérable et beaucoup de personnes sont tentées de la comparer à une étoile de 1re grandeur. En réalité, son éclat intrinsèque est assez faible. J'ai eu occasion, hier soir, en déplaçant légèrement le télescope, de voir le spectre d'une étoile de 5e a 6e grandeur : le trait de feu qui le forme était au moins aussi brillant que le spectre du noyau.

Étude spectroscopique de la comète, par M. Thollon. — « M. l'ami-

ral Mouchez ayant mis à ma disposition l'équatorial de 14 pouces de l'Observatoire, j'ai pu faire, pendant les nuits des 24, 25 et 26 juin, des études spectroscopiques sur la brillante comète nouvellement apparue. Ces observations m'ont conduit aux résultats suivants :

« Le noyau de la comète donne un spectre continu assez brillant, sur lequel on ne distingue ni bandes ni raies.

« La nébulosité qui entoure le noyau laisse voir trois bandes qui se détachent sur un fond formant spectre continu. L'une d'elles est très visible. Les autres sont faibles. Leur position a été mesurée avec beaucoup de soin. Les mesures répétées un grand nombre de fois sont plus concordantes que je n'aurais osé l'espérer.

« Le spectre de bandes fourni par la comète ressemble tellement à celui que donne la flamme bleue de l'alcool, que je les considère comme identiques. Cette identité ne résulte pas seulement de l'aspect des bandes, de leurs rapports d'intensité, mais encore de leur position absolue. Le spectre de la comète est donc le spectre du carbone ou de l'un de ses composés. La seule différence que j'aie constatée, c'est que la bande violette donnée par l'alcool ne se voit pas dans le spectre de la comète ; l'absorption de l'atmosphère suffit à rendre compte de cette différence.

« Si le temps est favorable, je répéterai mes mesures tant que la comète sera visible ; ensuite j'aurai l'honneur de soumettre à l'Académie le résultat complet de mon travail. »

— M. Janssen présente à l'Académie une photographie de la comète actuellement visible qui a été obtenue à l'Observatoire de Meudon dans la nuit du 26 au 27 juin.

Les détails de cette observation seront donnés dans le prochain numéro des *Comptes rendus*.

— M. W. Huggins annonce, par la dépêche suivante, qu'il a réussi à photographier le spectre de la comète :

« Photographies obtenues du spectre de la comète. Deux raies brillantes du carbone dans la partie ultra-violette. Spectre continu avec les raies de Fraunhofer »

— *Observations sur la comète, et principalement sur l'aspect physique du noyau et de la queue.* Note de M. C. Flammarion. — « Dans mes observations sur la comète actuelle, je me suis principalement attaché à l'examen de son aspect physique. Cet examen paraît conduire à des conclusions différentes des opinions généralement admises sur la nature des queues cométaires.

« Le noyau, très lumineux, mais dont l'éclat n'a rien de la viva-

cité stellaire, qui se montre sensiblement plus terne que la lumière planétaire de Vénus, Jupiter, Mars et même saturne, offre un disque à peu près circulaire et assez net. La nébulosité qui l'environne, et qui forme la chevelure et la queue, présente une lumière intense, qui va insensiblement en se dégradant, surtout à partir du milieu de la longueur de la queue. Le 24 juin, dans la clarté du crépuscule, dès 9 h. 10 m., la tête de la comète offrait un éclat supérieur à celui des étoiles de 1re grandeur; elle était parfaitement visible à l'œil nu, tandis que Régulus, situé à la même hauteur dans l'occident, ne l'était pas du tout. Elle est restée toute la nuit plus lumineuse que Capella, celle-ci étant, du reste, plus basse à l'horizon nord, et à l'aurore, à 3 heures du matin, dans la lumière du jour suffisante pour écrire, on la voyait encore comme une tache pâle paraissant figée dans le ciel oriental.

« Dans la nuit du 24 au 25, la queue s'étendait sur une longueur de 8° environ; dans la nuit du 26 au 27, l'étendue était de 9°, peut-être à cause d'une plus grande pureté de l'atmosphère, à l'élévation à laquelle planait la comète. Le mouvement propre de l'astre a été de 8° entre le 24 à minuit et le 26 à la même heure, presque exactement vers le nord, la trajectoire inclinant légèrement vers l'est. Tandis que le noyau était situé à 1° environ au nord-est de ξ du Cocher, la queue se projetait en plein sur l'étoile 31 Girafe, de 5e grandeur, et jusqu'à l'étoile 1751 B.A.C., de 6e grandeur, et à l'étoile triple Σ 780, de 7e, 8e et 10e grandeur, vers lesquelles elle s'évanouissait. L'étoile de 5e grandeur et plusieurs de 7e, sur lesquelles la queue se projetait, *ne perdaient absolument rien de leur éclat*, pas plus que lorsque les clartés d'une aurore boréale se projettent devant les étoiles. La queue est singulièrement transparente pour son intensité lumineuse.

« L'ensemble de la comète affecte la forme d'un éventail fermé ou presque fermé. Le côté droit ou oriental est plus rectiligne, plus net et plus long que le côté gauche.

« La parfaite transparence de ces traînées de lumière ne nous conduit-elle pas à penser qu'elles ne sont pas *matérielles*, qu'elles ne sont pas des gaz refoulés dans l'atmosphère par une force solaire répulsive, mais que c'est une excitation, électrique ou autre, de l'éther, produite par l'astre mystérieux à l'opposé du soleil, nous pourrions presque dire dans la trace de son ombre? L'observation constante montre que les noyaux ne paraissent rien perdre de leur volume par la substance que la force répulsive leur emprunterait pour composer les queues.

« Le 24 décembre 1681, Piazzi a observé à Palerme, à travers

la queue de la célèbre comète, les étoiles P. XX, 149, et P. XX. 197, qui, au lieu d'être plus ou moins effacées, ont été vues *plus lumineuses* : la première, de 7,5 grandeur, paraissait de 5e, et la seconde, de 12e, paraissait de 9e.

« Je me permettrai maintenant de signaler, sur ces phénomènes célestes inexpliqués, le fait assurément extraordinaire qui s'est passé l'année dernière et qui n'a été que le renouvellement d'un même fait observé déjà en 1843. Le 28 janvier 1880, à 11 h. 36 m. du matin, la grande comète découverte dans l'émisphère austral est passée, à son périhélie, à 61,000 lieues pour le milieu seulement de la surface solaire. En adoptant le chiffre de 36,000 lieues pour le diamètre de la tête, chiffre généralement adopté aussi pour la comète de 1843 (laquelle, d'ailleurs, paraît être définitivement la même que celle de 1880), on voit que de surface à surface il n'y a eu que 43,000 lieues. Le rapprochement avait été plus surprenant encore le 27 février 1843; les deux corps célestes se sont frôlés à 13,000 lieues seulement, c'est-à-dire que la comète a traversé l'atmosphère solaire à une hauteur moindre que celle de la Couronne et même que celle des protubérances, dont plusieurs ont été mesurées jusqu'à 80,000 lieues d'élévation. Or, à ces deux époques, la comète était acccompagnée d'une traînée lumineuse étroite et rectiligne, qu'elle emportait avec elle toujours à l'opposite du soleil, et qui s'est étendue jusqu'à 50, 60 et même 80 millions de lieues de longueur. En contournant le soleil, le noyau cométaire volait déjà avec une vitesse de 550,000 mètres par seconde (périhélie de 1843), vitesse qui est encore là de l'ordre elliptique, eu égard à l'effroyable attraction solaire, mais qui deviendrait rapidement parabolique à une distance un peu plus grande. Eh bien, à la distance de la terre, à 37 millions de lieues, la queue, rectiligne et rigide, aurait dû balayer l'espace avec une vitesse de 64 *millions* de mètres par secondes ! Une molécule de matière quelconque animée d'une pareille vitesse ne demeurerait pas un seul instant sous la dépendance de l'attraction solaire et ne suivrait aucune orbite fermée.

« Ce fait, qui s'est présenté deux fois sous nos yeux en trente-sept ans, joint à la transparence parfaite de ces traînées lumineuses et à l'aspect spécial que chacun peut constater en ce moment sur notre visiteuse actuelle, ne conduit-il pas à la conséquence que *les queues des comètes ne peuvent pas être matérielles ?* Est-ce une illumination électrique de l'éther ? est-ce un mouvement ondulatoire excité par la comète elle-même à l'opposé du soleil ? Nous ne connaissons pas encore toutes les forces de la nature. »

— *Sur les prolégomènes d'un nouveau traité de météorologie publié en Italie par M. Diamilla-Muller*, par M. FAYE. — En présentant à l'Académie la première partie de ce grand traité qui vient de paraître en Italie, je suis heureux de constater que les théories que j'ai longtemps soutenues devant l'Académie ont fait leur chemin. Il vient un moment où la vérité et l'évidence finissent par avoir raison de la contradiction la plus obstinée. J'ose croire que ce moment est venu pour ma théorie des grands mouvements de l'atmosphère lorsque je la vois prendre pour guide à l'étranger, dans un grand travail comme celui de M. Diamilla-Muller.

— *Sur les fonctions fuchsiennes.* Mémoire de M. H. POINCARÉ.

— *Sur la surface à seize points singuliers.* Note de M. G. DARBOUX.

— *Sur les accidents de végétation qui se produisent dans le traitement des vignes phylloxérées.* Note de M. J.-D. CATTA. — Les graves accidents de végétation qui se sont produits dans les vignobles du syndicat de Béziers n'ont eu leurs analogues dans aucun département de ma région. Il en est cependant, comme l'Aude, qui sont soumis aux mêmes conditions climatériques et culturales que le Biterrois. J'ai enregistré cette immunité avec d'autant plus de satisfaction, qu'il me paraît facile de l'expliquer.

— *Influence des variations de la pression atmosphérique sur la durée des oscillations d'un pendule.* Extrait d'une lettre de M. SAINT-LOUP adressée à M. Faye. — L'auteur fait part du résultat des essais préparatoires. La pendule en expérience a avancé de

	$7^s,32$	par jour à la pression	148^{mm}
	$4^s,00$	»	583^{mm}
Soit	$3^s,32$	pour une variation de	435^{mm}

ce qui conduit à une avance de $0^s,077$ par jour pour un abaissement de pression 10^{mm} de mercure.

— *Sur les surfaces pour lesquelles les coordonnées d'un point quelconque s'expriment par des fonctions abéliennes de deux paramètres.* Note de M. E. PICARD.

— *Sur un moyen général de déterminer les relations entre les constantes contenues dans une solution particulière et celles que contiennent les coefficients rationnels de l'équation différentielle correspondante*, Note de M. G. DILLNER.

— *Sur les formes vibratoires des surfaces liquides circulaires.* Mémoire de M. C. DECHARME. — Lorsqu'au centre d'un vase circulaire contenant de l'eau on produit des chocs successifs à intervalles égaux (par le moyen d'une tige vibrante, munie d'un petit appendice plongeur), on fait naître des ondes mobiles dont la ren-

contre en sens contraire, quand elle a lieu, détermine des nodales plus ou moins fixes, selon les conditions de l'expérience. J'ai cherché à déterminer la relation qui doit exister entre la vitesse vibratoire de l'excitateur et le nombre des nodales pour un diamètre donné de la surface liquide, ou ce qui revient au même, entre les nombres de vibrations de la tige par seconde et la largeur des intervalles compris entre deux nodales consécutives.

En résumé, il y a entre les formes vibratoires des surfaces liquides circulaires et les pellicules savonneuses de même diamètre les plus grandes analogies : mêmes modes d'excitation et d'observation ; mêmes systèmes de nodales, mais ici avec des difficultés plus grandes d appréciation ; les lois des formes vibratoires sont les mêmes dans les deux cas, et se résument en celle qui vient d'être énoncée ; enfin il est facile de produire ici, comme sur les pellicules, des nodales harmoniques simultanées.

— *Sur l'emploi de prismes à liquide dans le spectroscope à vision directe.* Note de M. Ch.-V. Zenger. — La grande transparence m'a fait penser à l'emploi de prismes à liquide au lieu du flint très lourd très absorbant et du crown. J'emploie un prisme liquide de la forme ordinaire, et je colle sur le plan antérieur un prisme de quartz du même angle réfringent et disposé en sens opposé du prisme liquide. Ce prisme peut remplacer la plaque plan-parallèle de la face antérieure du prisme liquide, tandis que la face postérieure porte, comme d'ordinaire, une plaque plan-parallèle. Les spectres ainsi obtenus sont très intenses et les raies sont bien définies, car la position opposée des prismes réduit au minimum l'effet nuisible des imperfections de leurs faces planes.

Les indices de réfraction du quartz et du mélange d'anéthol e de benzine, sont :

A.	1,5390	A'.	1,5290
D.	1,5442	D'.	1,5439
H.	1,5582	H'.	1,5912

La dispersion du mélange est trois fois celle du quartz.

— *Appareils pneumatiques* : *Pnéole*, *Spirelle*. — Note de M. F. de Romilly. Les deux appareils pneumatiques que je soumets à l'Académie sont des appareils hydrauliques ; ils ont pour trait commun l'entraînement de l'air par un courant d'eau.

1. *Pnéole*. — Le principe de cet appareil est celui-ci : Si l'on fait tomber un jet liquide sur une surface en repos du même liquide, l'air est entraîné dans sa profondeur, en bulles plus ou moins nombreuses ; ces bulles remontent vers la surface. Mais, si le niveau

liquide pouvait être placé au-dessus du jet, une fois produites, les bulles venant du bas ne pourraient plus retourner vers leur niveau d'origine.

2. *Spirelle.* — La spirelle est entièrement plongée dans le liquide, eau ou mercure, circulant dans la turbine (ou dans un courant quelconque). Elle consiste simplement en une fente pratiquée sur un tube bouché du côté où il pénètre dans la turbine. Cette fente doit remplir certaines conditions. Elle doit être dirigée dans le sens du rayon ou parallèle à une génératrice du cylindre. Le bord de la fente sur lequel le liquide passe d'abord doit être relativement plus élevé que l'autre de quelques dixièmes de millimètre, de manière à former une petite cataracte.

— *Sur le silicium.* Note de MM. P. SCHUTZEMBERGER et A. COLSON!

— *Sur un éther cyanique du bornéol.* Note de M. A. HALLER.

— *Sur le rôle de l'acide phosphorique dans les sols volcaniques.* Note de M. L. RICCIARDI.

Sur le sol volcanique de Catane. — Note de M. V. TEDESCHI DI ERCOLE.

— *Des phénomènes unilatéraux, inhibitoires dynamogéniques dus à une irritation des nerfs cutanés par le chloroforme.* Note de M. BROWN-SÉQUARD. — *Conclusions.* — Des différents faits observés par l'auteur, il ressort que le chloroforme, appliqué sur la peau, peut produire à distance, dans les centres nerveux et dans les nerfs et les muscles, des effets extrêmement variés, inhibitoires, dynamogéniques et autres, et que ces effets doivent être considérés comme résultant surtout, et souvent entièrement, d'une irritation des nerfs cutanés.

— *Nouvelle méthode d'excitation électrique des nerfs et des muscles.* Note de M. A. d'ARSONVAL. — L'appareil se compose : 1° d'une pile ; 2° d'un condensateur ; 3° d'un appareil d'induction à chariot ; 4° d'une clef de Morse oscillante servant d'interrupteur.

« 1° La pile est composée de 20 couples au bioxyde de manganèse et chlorure de zinc, modèle médical de Gaiffe ; sa tension polaire peut varier de 1 volt, 5 à 30 volts ; elle sert à charger le condensateur.

« 2° Le condensateur se compose d'un *microfarad* divisé en dixièmes ; il est placé dans le socle de l'appareil d'induction.

« 3° La bobine d'induction est du modèle du Boys-Reymond, à glissière ; elle est seulement mieux isolée.

« 4° La clef de Morse oscillante met en rapport le condensateur tantôt avec la pile, tantôt avec le fil inducteur de la bobine fixe.

Elle est analogue à celle que j'ai employée pour constater, à l'aide du téléphone, la présence d'un courant continu dans les nerfs et les muscles.

« L'auteur emploie comme courant inducteur la décharge d'un condensateur de capacité connue, chargé à un potentiel connu. La quantité d'électricité mise en jeu est donc ainsi mathématiquement dosée. Ce courant inducteur instantané, pouvant être assimilé à un courant qui commence et à un courant qui finit, donne naissance dans le second fil à deux courants instantanés, de quantité égale, mais de sens inverse, qui, par conséquent, s'annulent au point de vue chimique et au point de vue de la direction.

« L'excitation se réduit par conséquent à un effet purement mécanique de l'électricité, effet qui sera toujours le même pour une même distance de la bobine induite et pour une même valeur du courant inducteur. »

— *Sur l'étiologie et pathogénie de la variole du pigeon, et sur le développement des microbes infectieux dans la lymphe.* Note de M. Jolyet.

— *De l'influence de la nature des aliments sur le développement de la grenouille.* Note de M. E. Yung. — J'ai continué, ce printemps, les recherches expérimentales sur l'influence qu'exercent sur le développement des animaux les divers éléments qui constituent leur milieu physico-chimique, et j'ai l'honneur de communiquer à l'Académie les résultats obtenus en opérant sur les têtards de la *Rana esculenta* qui, dès leur sortie de l'œuf; reçurent une nourriture spéciale.

— *Conclusions.* — Des intéressantes expériences qu'il a faites jusqu'ici, l'auteur conclut : 1° Que les têtards de grenouille issus d'une même ponte se développent très différemment selon la nourriture qu'on leur accorde ;

2° Que les aliments dont il est question ici avantagent le développement dans l'ordre suivant : viande de bœuf, viande de poisson ; albumine d'œuf de poule coagulé ; substance albuminoïde de l'œuf de grenouille ; substances végétales (algues) ;

3° Que pour ce qui concerne ces deux dernières substances, elles sont insuffisantes pour transformer le têtard en grenouille ;

4° Que, contrairement à une opinion générale, une substance purement albumineuse, telle que le blanc d'œuf, suffit au têtard de grenouille pour ses transformations.

— *Métamorphoses de la Pédicelline.* Note de M. J. Barrois.

— *Sur la formation du kyste dans la trichinose musculaire.* Note de M. J. Chatin.

— M. de Lalagade fait connaître les expériences qu'il a faites pour modifier le récepteur du photophone, en recevant les rayons solaires sur des parcelles de fer microscopiques appliquées contre une mince feuille de laiton et maintenues adhérentes par l'action d'un aimant.

BULLETIN DE L'ÉTAT CIVIL DE LA VILLE DE PARIS

Du 24 au 30 juin 1881.

Population d'après le recensement de 1876 : 1,988,806 habitants.

Mariages. 388

Naissances. — Total. 1,150

Par sexes	Masculin. . .	600	Par rapport aux mariages	Légitimes.	809
	Féminin . . .	550		Illégitimes reconnus. . . .	71
				Illégitimes non reconnus .	270

Décès. — Total. 1,025

Par sexes	Masculin. . .	527	Par âges . .	De 0 à 5 ans., ...	297
	Féminin . . .	498		Au-dessus de 5 ans. . .	728

PAR CAUSES :

Fièvre typhoïde.	38	enfants nourris au biberon et autrement.	66
Variole.	23	Au sein et mixte.	31
Rougeole.	22	Inconnu.	2
Scarlatine	11	Autres maladies de l'appareil.	
Coqueluche.	8	Cérébro-spinal	87
Diphtérie, croup.	46	Circulatoire.	51
Dysenterie	»	Respiratoire	68
Érysipèle.	9	Digestif.	43
Infections puerpérales	6	Génito-urinaire.	28
Autres affections épidémiques. . . .	»	De la peau et du tissu lamineux. . .	4
Méningite.	44	Des os, articulations et muscles. . .	11
Phthisie pulmonaire	178	Après traumatisme par fièvre inflammatoire.	»
Autres tuberculoses.	13	Fièvre infectieuse	»
Autres affections générales.	75	Épuisement.	1
Malformations et débilité des âges extrêmes.	36	Causes non définies.	2
Bronchite aiguë	29	Morts violentes.	40
Pneumonie	47	Causes non classées.	6
Athrepsie ou (gastro-entérite) des			

TOTAL. . . . . 1,025 — Contre. . . . 944 de la semaine précédente.

Le rédacteur-Gérant : F. MOIGNO.

Saint-Denis. — Imp. CH. LAMBERT, 17, rue de Paris.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

AVIS IMPORTANT.

L'Assemblée générale extraordinaire des Actionnaires de la Société anonyme *COSMOS LES MONDES*, convoquée pour le 7 juillet, n'ayant pu avoir lieu, à cause de l'insuffisance du nombre d'actions représentées, est remise au Samedi 16 courant, à 10 heures du matin.

Il n'y a aucune modification à l'ordre du jour précédemment indiqué.

LE CONSEIL D'ADMINISTRATION.

— *A propos d'une communication sur la rage.* — Dans le travail de M. Sacc sur la rage, que nous avons publié la semaine dernière, se trouve cette affirmation, que le gouvernement de Bâle fait payer l'impôt sur les chiens à raison de 5 francs le premier chien, 10 francs le second, 20 francs le troisième et ainsi de suite. La législation Suisse établit-elle un maximum pour ce genre d'impôts? Nous ne saurions le dire, toutefois cela doit être, car autrement on arriverait à des chiffres tout à fait impossibles. Ainsi, en supposant une meute de cinquante chiens, on obtient plus de 5 millions de milliards, en d'autres termes, si nous supposons que la somme de tous les budgets du monde civilisé s'élève à 35 milliards, ce qui est de beaucoup au-dessus de la vérité, la seule taxe d'une meute de chiens serait de plus de 160 mille fois cette somme.

— *Nouveau chemin de fer entre l'Atlantique et le Pacifique.* — Il vient de s'accomplir aux États-Unis un événement d'une grande importance commerciale.

Depuis quelques semaines, il existe un nouveau chemin de fer direct entre l'Atlantique et le Pacifique. Le raccord de la ligne ferrée de la compagnie de l'Atchinson, Topeka et Santa-Fé à celle de la compagnie du Southern Pacific, a été opéré le 8 mars à Deming, dans le Nouveau-Mexique, localité située à 40 milles au nord

de la frontière mexicaine et à 50 milles à l'est de l'extrémité de l'Arizona. Maintenant on peut aller directement, en chemin de fer, de New-York à San-Francisco, en suivant successivement les lignes du New-York Central, du Lake Shore, du Missouri Pacific, de l'Atchinson, Topeka et Santa-Fé, enfin du Southern Pacific.

L'achèvement du premier chemin de fer transcontinental fut considéré comme un exploit national et célébré par de grandes fêtes, au milieu de l'enthousiasme universel. L'inauguration du second s'est passée sans le moindre éclat.

Le 17 avril dernier, un train partait de Kansas-City, dans l'État de Missouri; le lendemain, un autre quittait San-Francisco, et tout était dit. La distance entre ces deux villes est de 2,448 milles, soit de 3,938 kilomètres, dont 1,815 kilomètres par la ligne de l'Atchinson, de Topéka et Santa-Fé, et 2,123 par celle du Southern Pacific. La durée du trajet est de quatre-vingt-dix heures.

La nouvelle ligne a une grande importance, en ce sens surtout qu'elle ouvre les territoires jusqu'à présent inaccessibles, du Nouveau-Mexique et de l'Arizona, dont les richesses minières vont pouvoir se développer. Il y a, dans ces régions d'immenses placers d'or et d'argent, des dépôts considérables de plomb, d'étain, de cuivre, de houille et de pétrole, qui restaient inexploités, inconnus même.

D'autre part, la nouvelle route a des chances d'être préférée à l'ancienne par les voyageurs, parce qu'elle traverse des pays d'une grande beauté naturelle.

Le trajet n'est pas plus long par une voie que par l'autre, le prix est le même; mais sur la nouvelle ligne on ne trouve pas de neige dans la saison hivernale, tandis qu'en été un air pur et sec empêche la chaleur d'y être fatigante.

— *Force et lumière.* — Nous avons parlé, il y a quelques semaines, de la communication présentée par M. Émile Reynier à la Société d'encouragement au sujet de la pile Faure. Avant de lever la séance, le président, M. Dumas, avait prononcé, suivant l'usage, à l'adresse du conférencier et de l'inventeur, quelques paroles de politesse auxquelles on s'est plu à attribuer une portée qui n'était aucunement dans l'esprit de l'orateur. Il faut y mettre beaucoup de bonne volonté pour transformer les formules consacrées, par lesquelles le président de toute Société remercie l'auteur d'une communication quelconque, en un témoignage à invoquer en faveur d'une invention. C'est pourtant ce qui s'est fait, et, dans des conditions si étranges, que M. Dumas a cru devoir pro-

tester contre la manière dont la Société *la Force et la Lumière par l'Électricité* s'était permis d'exploiter son nom dans un intérêt purement commercial.

Que des physiciens étrangers mettent au service de combinaisons financières douteuses l'autorité de leur nom, c'est leur affaire, et nous n'avons pas à les en féliciter. Mais qui se permettrait de penser que le plus illustre de nos savants, la gloire de l'Académie des sciences et de l'Académie française, celui qui a consacré sa vie entière au culte de la science, irait, au terme de sa carrière, compromettre un si beau passé, en se faisant le barnum d'une entreprise dirigée par des personnalités malheureusement trop connues? Tel est pourtant le rôle qu'on a voulu faire jouer à M. Dumas et à la Société d'encouragement; il suffit de signaler le procédé pour qu'il soit apprécié comme il le mérite. Dans la séance du 10 juin, M. Dumas a jugé nécessaire de rétablir l'exactitude des faits et de rappeler que, si la Société d'encouragement accueille avec empressement et encourage les inventeurs, elle entend rester étrangère aux opérations de Bourse quelles qu'elles soient et ne pas laisser son nom servir de réclame au premier venu.

En reproduisant intégralement la note parue dans le dernier *Bulletin*, nous nous associons pleinement aux sages réflexions de notre confrère de la *Revue industrielle* :

« M. le président signale parmi les pièces de la correspondance certains journaux belges ou français renfermant des articles au sujet de *Force et lumière par l'électricité*, dans lesquels on fait intervenir la Société d'encouragement d'une manière illégitime, puisqu'elle n'a pas émis son jugement sur les procédés soumis à son examen.

« M. Faure avait été autorisé à lui présenter, dans la séance du 22 avril, les résultats de ses études sur les piles secondaires inventées par un éminent physicien, M. Gaston Planté, et, tandis que la Société accueillait, avec un vif intérêt, une des plus intéressantes acquisitions de l'électricité, son bureau apprenait, non sans surprise, qu'un spéculateur se proposait d'exposer, à son tour, devant elle, les profits promis à cette nouvelle application de la science. La parole ne lui fut point donnée.

« Le Conseil de la Société apprécie les inventions et les perfectionnements. Il leur accorde avec empressement ses encouragements, avec bonheur ses éloges, Mais il ne se fait jamais juge des chances de bénéfices que leur exploitation comporte. C'est donc par un véritable abus qu'on place sous son autorité et sous celle de

son président, des espérances financières résultant de conceptions et de calculs dont ils se refusent absolument à prendre connaissance, tout en demeurant profondément sympathiques à la découverte scientifique de M. G. Planté, et désireux d'en voir prospérer le développement pratique. »

Chronique d'électricité. — *Le bolomètre.* — Le prof. S. P. Langley, directeur de l'Observatoire d'Alleghany (États-Unis), vient de publier une série de recherches importantes sur la distribution de la chaleur dans le spectre solaire. Ces recherches ont été faites à l'aide d'un appareil de son invention, le *bolomètre* ou balance actinique, d'une sensibilité bien supérieure à toutes les piles thermo-électriques connues, agissant non plus comme un indicateur mais comme un *mesureur* de l'énergie radiante.

Cet instrument, basé sur le principe du *Pont de Wheatstone*, si connu en électricité, peut être comparé à une balance dont les deux bras sont soumis également à tous les changements extérieurs de température, de telle manière que l'aiguille indicatrice est seulement affectée lorsque la chaleur radiante influence un des bras sans agir sur l'autre.

Les premières mesures faites sur le spectre solaire, à l'aide de cet instrument, d'un galvanomètre extrêmement délicat et d'un réseau de Rutherfurd, ont montré que contrairement à l'opinion admise jusqu'à ce jour, le maximum de chaleur dans un spectre normal ne se trouve pas dans l'ultra-rouge, mais bien dans la partie orangée du spectre près de la raie D du sodium.

Ce résultat intéressant, qui n'aurait pu être auparavant obtenu avec un instrument moins délicat, nous montre que la plus grande partie de la chaleur solaire que reçoit la surface terrestre ne se trouve pas dans la partie non lumineuse du spectre, mais bien dans la partie lumineuse et que de plus, la somme totale de chaleur *non lumineuse* est relativement faible.

C'est là une découverte importante et inattendue. — C. F.

(*Ciel et Terre.*)

Chronique d'aérostation. — *Projet d'aérostat électrique.* — On se rappelle les belles expériences de direction aérienne qui ont été exécutées en 1852 et en 1855 par M. Henry Giffard, dans des aérostats allongés munis d'une hélice actionnée par une machine à vapeur ; M. Dupuy de Lôme a en-

trepris en 1872, une expérience du même genre dans un aérostat allongé, dans la nacelle duquel plusieurs hommes faisaient mouvoir une hélice de grande dimension. Lors de ces tentatives mémorables, on a obtenu sinon une direction absolue, du moins une déviation de la ligne du vent. M. Gaston Tissandier construit actuellement sur le même principe un modèle d'aérostat dirigeable, qui sera pourvu d'un moteur électrique.

M. G. Tissandier, dans un brevet qu'il vient de prendre à ce sujet, expose les idées qu'il va mettre à exécution. Il fait remarquer que le moteur électrique offre au point de vue aérostatique de grands avantages sur la machine à vapeur. Ces avantages sont les suivants :

1° Le moteur électrique a un poids constant, ce qui ne trouble en rien les conditions d'équilibre de l'aérostat dans l'atmosphère. Un moteur à vapeur brûle du charbon, abandonne à l'air de la vapeur d'eau, les produits de la combustion, et perd constamment de son poids. L'aérostat se trouve ainsi sans cesse délesté ; pour éviter l'ascension qui résulte de ce délestage, il faudrait constamment perdre du gaz. Rien de semblable ne se produit avec un moteur électrique.

2° Le moteur électrique fonctionne sans feu, ce qui offre une grande sécurité sous un aérostat rempli de gaz combustible. Il y a bien une étincelle dans le moteur électrique, mais cette étincelle est localisée et ne saurait être comparée à un foyer d'où s'échappent des flammèches. L'étincelle électrique peut d'ailleurs être enveloppée d'une toile métallique qui rend impossible l'inflammation du gaz extérieur à son contact.

3° Le moteur électrique présente une grande facilité de mise en marche, d'arrêt, une grande simplicité d'organes ; il offre en outre un grand avantage pour la transmission de la force qui peut se faire directement.

L'aérostat dont M. Gaston Tissandier fait construire actuellement un premier modèle en petit, aura pour moteur une machine dynamo-électrique ou magnéto-électrique très légère, dont les pièces métalliques seront creuses. M. G. Trouvé a bien voulu se charger de cette construction délicate. La source de force motrice sera un accumulateur électrique, comme par exemple la pile système Planté, construite spécialement pour présenter une grande légèreté, elle sera contenue dans des vases d'ébonite, ou des récipients de parchemin, contenant des feuilles de plomb très minces.

Il paraît évident que, dans ces conditions, on pourra disposer d'une force relativement considérable, pendant un temps assuré-

ment assez court, mais cependant d'une durée suffisante pour exécuter une expérience démonstrative au milieu d'un air calme. Si le petit modèle qui se construit actuellement donne les résultats espérés, on le verra fonctionner à l'Exposition d'électricité. Quoi qu'il en soit, les expériences que M. Gaston Tissandier va entreprendre offriront assurément beaucoup d'intérêt, au point de vue des moteurs légers et de l'aéronautique; elles deviendront peut-être le point de départ de tentatives plus importantes.

(*L'Électricien.*)

Chronique de photographie. — *Celluloïd et gélatine.* — MM. Fortier et David ont indiqué les feuilles minces de celluloïd, pour remplacer les glaces comme support de l'émulsion (gélatino-bromure); M. Despaquis en fait une application encore plus heureuse en les employant, pour remplacer les glaces épaisses qui supportent la couche de gélatine préparée pour le procédé d'imprimerie-photographique sur planche en gélatine. Mais ces feuilles de celluloïd sont surtout précieuses pour remplacer les glaces courbes de sa presse à papier sans fin.

Ces feuilles étant transparentes et pouvant être polies comme les glaces au moyen de la pierre ponce et du tripoli, permettent de faire les expositions à la lumière des deux côtés de la gélatine, selon les indications du brevet de M. Despaquis.

Elles sont souples et incassables, et par conséquent se courbent sur le cylindre de la presse et peuvent être soumises, sans le moindre danger de rupture aux plus fortes pressions.

Elles se nettoient comme les glaces et peuvent servir indéfiniment.

La gélatine a aussi une grande adhérence au celluloïd, lorsque l'on a fait la seconde insolation de la gélatine sensible à travers la feuille, et les planches d'imprimerie photographique ainsi faites peuvent fournir des tirages d'épreuves sans limite.

Par ce nouveau et très utile moyen, le procédé d'imprimerie photographique, aux encres grasses sur planche en gélatine, va certainement entrer dans la pratique courante ou il devait être déjà depuis longtemps.

— *Émulsion a la gélatine.* — M. A.-I. Henderson a réuni un certain nombre d'amateurs de photographie pour leur démontrer la façon dont il prépare l'émulsion à la gélatine. Sa méthode est une légère modification du procédé à l'ammonionitrate indiqué par M. Eder. Voici, en résumé, en quoi il consiste.

On fait dissoudre 200 grains (13^{gr}) de nitrate d'argent dans

3 1/2 onces (108gr,85) d'eau, puis on ajoute suffisamment d'ammoniaque pour redissoudre le précipité formé. Dans un autre vase on met 1 1/2 once (46gr,65) de gélatine et 150 grains (9gr,75) de bromure d'ammonium que l'on fait dissoudre dans 3 1/2 onces (108gr,85) d'eau. Les deux solutions sont portées à une température de 120° à 150 F. (49° à 65° C.), puis on verse la gélatine bromurée peu à peu dans le nitrate d'argent. On refroidit aussi rapidement que possible et on lave à la façon ordinaire. On obtient ainsi une émulsion bleue, à grain fin, sans avoir besoin de la faire digérer.

En mélangeant une certaine quantité de nitrate d'argent ordinaire avec du nitrate d'argent ammoniacal, M. Henderson obtient des variations de sensibilité qu'il peut apprécier à l'avance.

— *Développement du cliché à la gélatine.* — M. Chardon donne les renseignements suivants sur le développement des glaces à la gélatine:

« Plus le procédé à la gélatine entre dans la pratique et plus aussi il est nécessaire de multiplier les moyens qui le mettent en œuvre. Il est surtout indispensable de connaître les causes qui produisent les insuccès. C'est pour cela que je me propose de soumettre trois observations relatives au développement du cliché. Le défaut qui se manifeste le plus généralement, surtout avec les préparations extra-sensibles, est l'aspect gris, mou et sans intensité que présentent nombre de clichés. Il est très difficile dans ces conditions d'obtenir des positives brillantes. J'ai remarqué, comme première observation, que cela dépend très souvent, pour ne pas dire toujours, de l'état de la solution révélatrice : je veux parler de l'oxalate de fer. Ce bain se fait le plus ordinairement par un mélange soi-disant neutre d'oxalate de potasse et de sulfate de fer. Or, il arrive fréquemment que l'oxalate de potasse contient un très fort excès de potasse, qui n'est pas entièrement neutralisé par l'acidité du protosulfate de fer. Dans ces conditions le révélateur donnera toujours des clichés gris, et quelquefois légèrement voilés; le développement semble s'arrêter et l'aspect final est terne. Il est facile de remédier à ce défaut et de l'éviter par la suite. Analysez toujours la dissolution d'oxalate de potasse en y jetant un fragment de papier tournesol rouge, et, s'il reprend sa teinte bleue, ajoutez quelques gouttes d'une solution saturée d'acide oxalique jusqu'à ce que le papier redevienne franchement rouge. Un léger excès d'acide ne retarde en rien le développement et le cliché arrive franchement à sa valeur. Ce procédé s'applique plus particulièrement aux portraits. La deuxième observation devra être suivie

pour les reproductions ou les paysages. Elle consiste dans l'emploi successif de deux bains d'oxalate de fer. Le premier est un bain ayant déjà servi. On immerge la plaque à développer dans ce premier bain, et on l'y laisse jusqu'à ce que les grandes lumières du sujet commencent à apparaître. Pendant ce temps on prépare un bain neuf, et, sans laver, on y plonge le cliché. Les détails, qui dans le premier bain étaient à peine visibles, s'accentuent, et après le fixage l'image est en tous points satisfaisante. Je recommande d'agiter toujours pendant le développement, sans quoi il peut se former un léger dépôt d'oxalate de fer, qui, même invisible, n'en produit pas moins un obstacle à l'action révélatrice. Enfin, comme troisième observation, je propose un moyen que je crois nouveau pour renforcer les clichés, qui, par suite d'une erreur dans la manipulation, n'auraient pas une intensité suffisante. On a déjà signalé l'emploi du bichlorure de mercure et, après que l'image a blanchi dans ce bain, son passage dans une eau légèrement ammoniacale. Ce procédé a le grave inconvénient de faire souvent d'un cliché gris un cliché très dur et très peu traversable par la lumière. Si, après avoir laissé séjourner le cliché trop gris dans une solution à 2 p. 100 de bichlorure de mercure, on le lave très soigneusement, et qu'on le redéveloppe par un vieux bain d'oxalate de fer, on voit l'épreuve monter progressivement et sans perdre aucun de ses détails. Il y a dans ce fait une double action : le bichlorure de mercure transforme une partie de l'image en chlorure d'argent et il se forme aussi un protochlorure de mercure. L'oxalate de fer développe l'image en agissant sur ces deux sels. L'intensité obtenue sera donc en proportion du séjour dans le bichlorure de mercure et du temps pendant lequel on aura prolongé le développement. Il est prudent de passer le cliché quelques instants dans l'hyposulfite ; mais, comme il y aura un léger affaiblissement, on devra en tenir compte par avance dans le développement. »

Chronique de chimie. — MOYENS DE RECONNAISSANCE DES FALSIFICATIONS D'HUILE D'OLIVE PAR MÉLANGE D'AUTRES HUILES. — On lit dans un feuilleton scientifique, en date du 20 juin, la phrase suivante :

« Parmi les nombreux procédés proposés par d'habiles chimistes pour reconnaître les falsifications de l'huile d'olive par l'addition d'autres huiles d'un prix inférieur, il n'en est pas un seul qui résolve le problème d'une manière absolue, et les praticiens sont encore réduits à consulter l'odeur et le goût d'un mélange. »

Cette allégation est erronée, car à Marseille le problème est résolu dans beaucoup de cas, et son application permet de déterminer qualitativement et même quantitativement la nature et la proportion des huiles employées. Ajoutons, pour rendre justice à qui de droit, que les résultats obtenus sont dus surtout aux recherches de mon savant ami, M. l'ingénieur de la Souchère, directeur du Laboratoire agronomique des Bouches-du-Rhône et du Laboratoire municipal de la ville de Marseille, où sont mises à jour les falsifications des denrées alimentaires.

Quelques détails sur les procédés employés méritent certainement d'être portés à la connaissance du public; mais je vous laisse juge de leur importance et de l'utilité de leur reproduction dans le journal les *Mondes*.

Les huiles employées à Marseille pour altérer l'huile d'olive se bornent à un petit nombre, savoir : l'huile de colza, de sésame, de coton et d'arachide. Dans ce qui suit, il ne sera question que de ces huiles-là, espérant toutefois que, sur d'autres points de la France, on arrivera à établir pour d'autres huiles des caractères nets et tranchés comme ceux qui vont suivre :

Reconnaissances qualitatives. — 1° L'huile de colza, comme toute autre huile provenant de graines de crucifères, contient du soufre au nombre de ses éléments. Il suffit donc de former un sulfure de nuance accusée qui dénote la présence d'une huile de crucifère quelconque. Voici comment nous procédons :

10 grammes de l'huile à vérifier sont saponifiés dans une capsule de verre, à l'aide d'une dissolution alcoolique de potasse caustique exempte d'hydrogène sulfuré. On agite avec une spatule d'argent, et, si celle-ci noircit, la présence de l'huile de crucifère est révélée.

2° L'huile de sézame est reconnue par un moyen tout aussi simple. On additionne, d'un petit morceau de sucre, de l'acide hydrochlorique à 30°. Ainsi préparé, il est ajouté à partie égale de l'huile à essayer. Ce mélange est fortement agité, et les moindres traces de l'huile de sésame sont révélées par la couleur rouge qui se manifeste, et, après le repos, elle persiste dans le liquide que l'huile surnage.

3° Passons à l'huile de graines de *coton:* le moyen employé n'est pas plus compliqué que le précédent. Il consiste à ajouter à l'huile à essayer partie égale d'acide azotique à 40°. Ce mélange, agité fortement, prend une couleur de café plus ou moins foncée.

4° Pour ces trois cas, les moyens empiriques indiqués suffi-

sent amplement pour opérer avec certitude mais ; pour l'huile d'*arachide*, l'opération se complique. Il faut procéder à une sorte d'analyse complète pour ainsi dire.

L'huile à essayer est traitée par une dissolution alcoolique de potasse caustique. Le savon formé est séparé le mieux possible. On le chauffe de manière à volatiliser l'alcool, puis on le reprend par la quantité d'acide hydrochlorique nécessaire pour saturer la potasse. Le corps gras surnageant, qui n'est autre chose que l'acide arachidique, est recueilli et dissous dans l'alcool bouillant. Cette dissolution refroidie laisse précipiter l'acide arachidique, facilement reconnaissable sous la forme d'un dépôt blanc nacré qu'il affecte.

Ce sont là les seules huiles employées pour les mélanges, et l'huile de graines de colza est la seule en usage parmi celles de crucifères, à cause de son bon marché relatif.

Reconnaissances quantitatives. — En partant des densités connues des huiles employées, les quantités sont simplement reconnues en employant la formule de la règle d'alliage.

Les densités de ces diverses huiles sont les suivantes :

1° Huile d'olive de 1re pression. 915,3

C'est celle qui est presque uniquement employée.

Huile d'olive de 2e pression 915,6

» » 3e pression 916

Au besoin, le praticien les distingue à simple vue.

2°	Huiles de graines de colza.	Densité. . .	914,20
3°	» » de sésame.	» . . .	922,50
4°	» » de coton.	» . . .	923
5°	» » d'arachides.	» . . .	917

Cela posé, la densité d'une huile quelconque essayée indique avec une précision suffisante la composition du mélange en employant l'oléomètre de Lefebvre, qui permet d'apprécier des centièmes de degré.

On constate ainsi les résultats suivants :

L'huile d'olive = 100 : les autres huiles égalent 10, 20, 30, 40, 50.			DENSITÉS DES MÉLANGES.				
			10/100	20/100	30/100	40/100	50/100
Huile de colza.	Densité	= 914,2. . .	915,19	915,08	914,97	914,86	914,75
» de sésame.	»	= 922,5. . .	916,02	916,74	917,41	918,18	918,9
» de coton.	»	= 923 . . .	916,07	916,84	917,61	918,38	919,15
» d'arachides.	»	= 917 . . .	915,47	915,64	915,81	915,98	916,15

J'ajoute en terminant les densités d'autres huiles pour en faire

usage au besoin, bien qu'elles ne soient pas employées à Marseille :

Huiles de graines de pavot.		Densité	= 924
»	» de moutarde blanche.	»	= 913,6
»	» de navette.	»	= 915,1
»	» de noix.	»	= 926
»	» de chenevis.	»	= 925,5
»	» de lin.	»	= 932,5
»	» de faine.	»	= 920

C'est là tout ce qu'il m'est possible de vous indiquer au sujet de ces mélanges ; je serai satisfait si ce qui précède vous paraît d'une application utile et digne de votre publicité.

E. BARTHE, Ing. civil des Mines.

Chronique industrielle. — *Fusion et emplois de l'iridium.* — M. J. HOLLAND, de Cincinnati, indique la méthode suivante pour fondre l'iridium. Lorsque le minerai est porté à la température du rouge blanc, on introduit du phosphore qui se combine alors avec l'iridium. On enlève ensuite le métalloïde en traitant la combinaison par la chaux à haute température.

Le métal ainsi obtenu a l'aspect de l'acier, mais il est beaucoup plus dur, presque aussi dur que le rubis. Il ne prend pas la rouille et résiste aux acides. D'après le professeur Dudley, une baguette d'iridium a été employée avec succès dans une lampe électrique à la place du charbon négatif : elle a servi soixante heures sans subir aucune perte de poids ni aucune déformation.

L'iridium ne peut être martelé à chaud ni limé. Il se moule facilement et peut ensuite être scié et moulé au moyen de disques de cuivre recouverts d'émeri et arrosés par un filet d'eau.

Ce métal est susceptible de recevoir de nombreuses applications. En dehors des lampes électriques, il serait utilement employé dans les appareils télégraphiques pour lesquels il vaudrait mieux que le platine.

Du reste, la question de ses usages est actuellement à l'étude au laboratoire de l'Université de Cincinnati.

— *Préparation du bois par l'ozone.* — M. RENÉ, fabricant de pianos à Stettin, a récemment imaginé un ensemble de dispositions pour appliquer l'oxygène et particulièrement l'oxygène ozonisé, à la préparation des bois employés dans la fabrication des tables d'instruments de musique.

On sait que les bois qui ont été longtemps exposés à l'influence de

l'air se comportent mieux dans les instruments de musique que les bois employés aussitôt après dessiccation. M. René affirme que les instruments dans lesquels on utilise les bois traités par sa méthode, possèdent une sonorité remarquable, qui, loin de diminuer avec le temps, s'améliore de plus en plus, autant que permet de juger une expérience de quelques années seulement. Les caisses de résonnance, construites en bois ozonisé, conservent le son plus longtemps et plus profondément. Un certain nombre de pianos exportés par M. René dans les pays tropicaux, il y a quelques années, ont parfaitement résisté aux variations de température et d'état hygrométrique et ne paraissent avoir aucunement souffert du changement de climat.

Les autres méthodes de préparation des bois au moyen de produits chimiques ont généralement une influence fâcheuse : elles altèrent les fibres qui perdent une partie de leur élasticité.

Si les renseignements suivants sont bien exacts, on comprend qu'il n'en soit pas de même dans le procédé de M. René. Le bois à préparer est enfermé dans une caisse hermétiquement close où il repose sur des grilles en fer. Dans une cornue placée de côté et reliée à la caisse par un tuyau, l'oxygène est produit par la réaction connue du chlorate de potasse. Un courant électrique fait passer à l'état d'ozone l'oxygène renfermé dans la caisse, tandis qu'on la maintient pendant quarante-huit ou cinquante heures à une température régulière de 100 degrés. Le bois soumis à ce traitement est désormais prêt à subir toutes les applications.

L'économie du procédé tient uniquement à ce qu'il permet de supprimer les approvisionnements de matières premières et d'utiliser les bois sans avoir à attendre pendant des mois que l'influence de l'atmosphère ait produit tout son effet. (*Revue industrielle.*)

Chronique thérapeutique. — *Emploi de l'oxyde de zinc contre la sueur des pieds.* — M. Holthouse indique dans le *British medical Journal* un moyen simple et efficace qui lui a donné d'excellents résultats contre cette fâcheuse infirmité. Il consiste, après avoir bien fait laver les pieds dans de l'eau savonneuse, à les saupoudrer, lorsqu'ils sont secs, avec de l'oxyde de zinc en poudre. Dans ce cas, deux applications suffirent pour amener la guérison d'une façon définitive ; dans d'autres, la guérison fut un peu moins rapide, mais elle fut bientôt aussi satisfaisante que possible.

— *Traitement de la maladie de Bright par la fuchsine.* — Sous l'influence de la fuchsine, Renzi a observé une diminution évidente

de l'albumine dans l'urine. Ce produit s'administre en pilules contenant 2 centigrammes et demi de fuchsine, depuis 2 pilules, soit 5 centigrammes par dose, jusqu'à 25 centigrammes en vingt-quatre heures. L'urine prend une coloration rougeâtre qui se maintient pendant toute la durée du traitement. Lorsque la fuchsine ne passe pas dans l'urine, c'est un signe, selon l'auteur, qu'il n'y a pas « destruction organique essentielle ; » dans ce cas elle n'agit pas contre l'albuminurie. La fuchsine exerce aussi une action favorable lorsque l'urine renferme du mucus, ce qui arrive souvent dans la maladie de Bright. Au bout de peu de temps le mucus disparait complètement. — (*Répertoire de pharmacie et Bull. de thérap.*)

Chronique horticole. — *Le Cantaloup.* — Il y a aux environs de Rome une résidence dite *Cantalupo*, où les Papes allaient en villégiature, et qui devenue fort célèbre au quinzième siècle par la production d'innombrables primeurs destinées à la table du Sacré-Collège.

Parmi ces primeurs figurait le melon. Celui que nous appelons Cantaloup est justement un produit perfectionné de la maison de campagne des Papes, de *Cantalupo*, dont il a hérité le nom : *Cantaloup*.

On citait le jardinier de Cantalupo comme un horticulteur hors ligne ; on le nommait THOMASSO ; il était professeur de jardinage du Pape INNOCENT VIII. Un des sujets de l'enseignement de THOMASSO était la culture du melon. INNOCENT VIII était devenu très expert dans cette spécialité. Nul ne connaissait mieux que lui le degré de maturité de cette Cucurbitacée, et il se plaisait à révéler à ses convives le moyen de s'en assurer : « Pressez doucement l'ombilic du melon, disait le Souverain Pontife, et lorsque la queue paraît cernée et comme sur le point de se détacher, soyez certain que le fruit est bon à être mangé. »

Le melon est le fruit qui, de toute antiquité, a excité l'appétit et le goût des gourmets les plus augustes. Originaire d'Asie, il a été l'ornement de la table de tous les potentats de ces vastes contrées. A Rome, PLINE le naturaliste nous apprend qu'il était l'objet de l'avidité friande des empereurs, et que TIBÈRE en raffolait. Ce souverain qui affectait une grande sobriété était, dans la vie privée, un gourmet de premier ordre. Son goût pour les melons était tel que, pour en manger en toute saison, il en faisait croître dans de grandes caisses portées sur des roues afin de pouvoir les rentrer dans les serres du palais pendant les froids.

C'est vers le dix-septième siècle que le melon a été l'objet en Europe, et notamment en France, d'une culture perfectionnée. Il existe un livre, *Théâtre du jardinage*, publié par Claude Mollet, jardinier de Louis XIII, qui contient d'excellents conseils sur la manière de traiter les melons sur couche.

La Quintinie en servait de très précoces (aux premiers jours de juin) sur la table de Louis XIV, et Noisette, le célèbre horticulteur de Châtillon, près Paris, présentait à Louis XVIII, vers le milieu du mois de mai, des cantaloups exquis qu'il élevait dans sa ferme de Fontenay-aux-Roses.

N'oublions pas le goût très prononcé de Louis XV pour les melons, et les merveilleuses melonnières de son jardinier Gondouin qui servit le jeudi saint sur la table du vieux monarque blasé un melon provenant de la ferme du château royal de Choisy-le-Roi.

De nos jours, le Cantaloup des environs de Paris est le premier melon du monde par son parfum et sa saveur.

Les propriétés thérapeutiques du melon sont à peu près nulles. On lui en a attribué une dans l'antiquité : celle de calmer les passions. — Alfred Mohr.

MÉTÉOROLOGIE.

Revue météorologique, par M. C. Maze.

Juin. — Ce mois peut se partager en cinq périodes, trois de sécheresse et deux de mauvais temps. La première commence le 31 mai, va jusqu'au jour de la Pentecôte (5 juin), elle est sèche et chaude, le baromètre se tient au-dessus de la normale. La seconde est froide et humide s'étend jusqu'au 9. Pendant tout le temps sauf le dernier jour, la pression est inférieure à la normale. La troisième comprend les cinq jours suivants, pendant lesquels le temps est sec et froid, et le baromètre se tient au-dessus de la moyenne. Le 15 commence la quatrième période, elle dure jusqu'au 23. Pendant ces huit jours le baromètre reste presque tout le temps au-dessous de la normale et la pluie est fréquente. La cinquième période comprend le reste du mois et est remarquable par sa sécheresse.

Le total de la pluie tombée est de $26^{mm},8$, un peu plus de la moitié de la normale, et la moyenne thermométrique de $15^{o},9$. ce qui classe ce mois parmi les mois, secs et froids.

Mais, c'est surtout dans l'ensemble de la météorologie Européenne que le mois de juin est curieux à étudier. Les 5, 6, 20, 24 et 25 sont les seuls jours où la température, à 8 heures du matin ait été à peu près en rapport avec la latitude. Tous les autres jours, nous trouvons des anomalies analogues à celles que nous avons signalées dans la Revue de mai. Ainsi le 29, le thermomètre marquait 20 degrés à Uléaborg, au moment où à Paris il n'indiquait que 13°,6, soit 6°,4 de moins qu'au fond du golfe de Bothnie; la veille, la différence avait été un peu moins grande, mais de même sens. Le 27, Uléaborg avait également eu 5°,4 de plus que Paris. Mais ce qui surprendra davantage c'est que la température de Memel, la ville la plus septentrionale de la Prusse avait ce jour-là la même température qu'Alger (22°,9), malgré une différence en latitude de près de 19 degrés.

Le lecteur sera peut-être tenté de nous demander la cause de cette singularité. Nous allons essayer de le satisfaire, bien que nous soyons loin d'avoir les éléments nécessaires pour une étude sérieuse du phénomène. Mais nous espérons qu'on nous pardonnera ce qu'il y a d'hypothétique dans notre explication. La première cause est la plus grande longueur du jour sur la Baltique. Le soleil reste en effet à Paris que 16 heures au-dessus de l'horizon, tandis qu'a Uléaborg il y demeure pendant plus de 21 heures; si donc l'échauffement est moindre à midi dans les hautes latitudes qu'à Paris, il y est au contraire plus considérable le matin et le soir; de plus, la nuit réduite à un simple crépuscule de 3 heures, laisse peu de place au rayonnement nocturne. Toutefois, si cette cause était la seule, les choses ne se passeraient pas comme nous les voyons; la température serait aussi élevée sur la Scandinavie que sur le golfe de Bothnie, ce qui n'est pas. D'autres éléments doivent donc entrer en ligne de compte. Or, il est à remarquer que les jours où le phénomène que nous étudions est le mieux caractérisé, les isothermes s'infléchissent toutes vers le Nord, comme si elles subissaient l'action d'un courant d'air chaud, qui passant par-dessus la Sardaigne se dirigerait vers le golfe de Varanger. Il ne serait donc pas impossible qu'il y eut une liaison entre ce phénomène et le simoun du désert Africain; mais c'est à peine si les documents que nous avons pu consulter nous ont donné sur ce dernier point un commencement de preuve. Enfin, les cyclones et anticyclones nous paraissent avoir aussi leur part d'action sur cet ordre de choses, et c'est certainement à l'influence des hautes pressions que l'on doit attribuer la température relati-

vement basse, constatée sur l'Allemagne, les Pays-Bas et le Nord de la France pendant une grande partie du mois, laquelle a contribué par contraste à rendre plus sensible la chaleur des bords de la Baltique.

Voici d'ailleurs quelle a été sur l'Europe la marche des dépressions et surpressions pendant ce mois :

Juin commence avec une légère dépression sur la Russie et une aire de hautes pressions sur le reste de l'Europe ; mais deux fortes bourrasques qui passent sur le Nord refoulent chaque jour la surpression, et le 6 le baromètre est au-dessous de la normale sur presque toute l'Europe. Les 7 et le 8, la plus remarquable de ces bourrasques a son centre sur la Scandinavie, les jours suivants elle se dirige lentement vers l'Est, passe sur la Russie centrale, d'où elle ne disparaît définitivement que le 20 ; mais déjà dès le 14, une nouvelle dépression s'annonçait à l'Ouest de l'Irlande. Elle s'avance lentement les jours suivants, arrive enfin sur les Pays-Bas le 19, gagne rapidement la Russie, amenant un certain nombre d'orages sur l'Allemagne, avant qu'elle fut entièrement disparue une autre était signalée en Irlande. Elle passait le 22 sur les Shetland, et le 23 sur les Pays scandinaves ; nous la perdons de vue le lendemain sur la Laponie Russe. Ce même jour une surpression couvre l'Europe, montrant clairement tous les caractères d'un anticyclone ; elle a son centre sur le Hanovre, se dirige les jours suivants vers la mer Blanche, où elle disparaît pendant la journée du 27. Une autre la suit, qui aborde nos côtes de l'Ouest le 28, et s'étend sur le reste de l'Europe pendant les derniers jours du mois. C. Maze.

AUTOGRAPHIE PRIVÉE.

Autocopiste noir de M. Otto Lelm,
boulevard de Sébastopol, 133, Paris.

Nous avons une vieille dette à payer à cet ingénieux appareil; heureux qu'on ait bien voulu nous faire crédit, nous remplissons aujourd'hui notre engagement.

On connaît les *chromographes* divers qui se sont répandus depuis deux ou trois ans et servent à reproduire assez facilement l'écriture sans tout l'outillage coûteux et encombrant d'un atelier.

Les chromographes consistent dans une boîte ordinairement de fer-blanc, de dimensions variables en longueur et en largeur, mais dont la profondeur ne dépasse pas 1 centimètre ou 1 centimètre et demi. Cette boîte est remplie d'une pâte de composition plus ou moins variée mais toujours à base de gélatine. On écrit sur une feuille de papier ordinaire avec une encre très épaisse de violet d'aniline; l'original ainsi obtenu est appliqué, le côté de l'écriture sur la pâte; au bout d'un instant on retire le papier et on obtient sur la pâte à laquelle l'encre a adhéré, un assez bon négatif. Il suffit pour reproduire la page ainsi obtenue d'appliquer successivement des feuilles de papier sur la plaque en pressant un peu avec la main. On retire ainsi généralement de vingt à trente épreuves passables, mais là s'arrête le résultat pratique des chromographes; et cela pour deux raisons: la première, c'est que l'encrage ayant été fait d'un seul coup par l'application de l'original, les épreuves vont constamment en s'affaiblissant et bientôt elles sont très pâles; la seconde raison, c'est que l'encre d'aniline est comme bue latéralement par la pâte du chromographe, le caractère s'écrase, s'élargit et devient flou, et par suite de ces deux défauts les copies arrivent à être illisibles vers la cinquantième épreuve.

Ce n'est pas tout, avec le temps la lumière mange le violet de l'encre et fait encore diminuer l'intensité des épreuves. Enfin, il faut renouveler la pâte du chromographe quand il a servi un certain nombre de fois et qu'il est devenu trop coloré par une série de tirages.

En somme, bien que le chromographe soit un appareil d'un maniement commode, il présente cependant un certain nombre d'inconvénients sérieux.

M. Otto Lelm, propriétaire du chromographe, le comprenait mieux que personne. Il rêvait un appareil pratique, commode, bon marché, pouvant reproduire facilement en noir un grand nombre de copies d'un original manuscrit, toujours aussi intenses les unes que les autres; il essaya divers systèmes qu'on lui proposa; mais tous lui parurent avoir à peu près d'aussi graves inconvénients que le chromographe. Enfin, après beaucoup de recherches, il est arrivé à l'appareil dont nous donnons d'après la figure la description et l'usage, et qui porte le nom d'AUTOCOPISTE NOIR.

Sur un châssis mobile représenté dans la figure 1 à droite, châssis d'une construction ingénieuse, mais peut-être un peu compliqué pour l'usage, on étend, après l'avoir mouillée pendant

deux minutes, une feuille de parchemin recouverte d'une couche de gélatine préparée dans les proportions et conditions déterminées et qu'on achète toute prête.

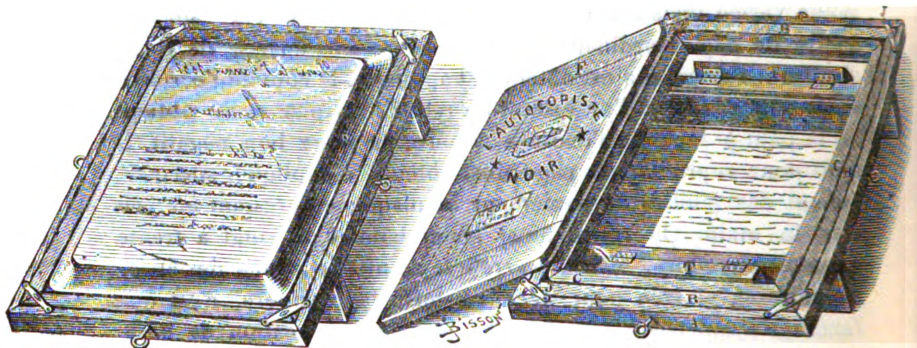


Fig. 1.

Le mécanisme du cadre donne à la feuille une tension égale et uniforme, qui supprime tous les plis et la rend complètement plane.

On a écrit d'avance l'original sur du papier bien collé (papier à lettres ordinaire), avec une encre spéciale ; lorsqu'il est sec, on l'applique comme pour le chromographe, l'écriture portant contre la feuille de parchemin tendue sur le cadre; on la laisse ainsi deux minutes, on la retire et on obtient un négatif comme il est représenté dans la figure 1 à gauche.

La figure 2 représente les objets nécessaires au tirage : une plaque à noircir, sur laquelle on étend, à l'aide d'un rouleau, de l'encre d'imprimerie contenue dans un tube, semblable à ceux qui renferment les couleurs broyées dont se servent les peintres.

Le rouleau étant imprégné d'encre d'imprimerie, on s'en sert pour encrer la plaque négative, on y applique la feuille de papier, et l'on obtient l'épreuve en passant la main et faisant une légère pression comme avec le chromographe. Lorsque la plaque négative devient un peu sèche, ce qui se voit, si l'encre d'imprimerie s'attache à d'autres endroits que là ou il y a des caractères, on y passe une éponge légèrement mouillée, qui rend à la plaque l'humidité et la souplesse nécessaires.

Il est entendu qu'il faut encrer à l'aide du rouleau à chaque épreuve nouvelle. On peut sans aucun inconvénient obtenir cent épreuves très lisibles, et même lorsque l'écriture de l'original est forte et pleine, on peu dépasser de beaucoup ce chiffre.

Il y a donc dans la réalisation de cet appareil un progrès réel, ce qui justifie pleinement le rapport favorable qu'en a fait M. le colonel Sébert à la Société d'encouragement.

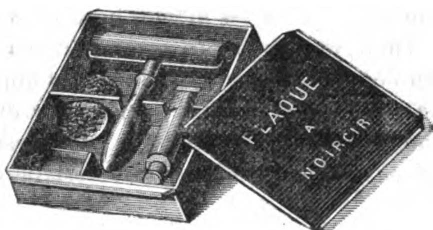


Fig. 2.

On pourrait peut-être dire que pour tendre de la feuille de parchemin sur son cadre, il faut une certaine adresse; que le tirage des épreuves demande une certaine minutie et un petit tour de main qu'on n'acquiert pas toujours au premier essai et qui cause parfois quelques insuccès; que l'entretien du rouleau et de la plaque à noircir est une petite sujétion; mais ce sont là des inconvénients secondaires, auprès des avantages réels que présente le nouvel appareil.

L'autocopiste noir est en réalité l'autographie mise à la portée de tout le monde, remplacement de la lourde pierre lithographique par une simple feuille de parchemin préparée; l'encrage rendu facile, et permettant le tirage en très grand nombre d'épreuves nettes et lisibles et d'un noir indestructible.

Il est bien entendu que les plans, les dessins, la musique, etc., sont tout aussi facilement reproduits que l'écriture ordinaire; les cadres étant de divers formats, se prêtent à tous les besoins.

Son prix est modique, de 20 à 35 francs, suivant la grandeur, et la dépense de renouvellement des feuilles de parchemin spécial n'atteint pas celle qu'entraîne, dans l'emploi du chromographe et pour les longs tirages, l'usure de la pâte enlevée après chaque opération par le lavage; le prix des feuilles de papier parchemin varie de 15 à 25 centimes, suivant le format. Des instructions plus détaillées accompagnent l'envoi de chaque appareil et en expliquent le fonctionnement.

M. Otto Lelm a encore ajouté depuis un nouveau perfectionnement à l'autocopiste : à l'aide d'une poudre spéciale, on peut transformer toute feuille fraîchement tirée en un nouvel original qui peut ainsi servir à d'autres reports; dans ce cas voici

comment on procède : on tire l'exemplaire que l'on destine à cet effet sur un papier très bien glacé, une demi heure après on saupoudre cette épreuve avec la poudre à report, on enlève soigneusement le surplus de la poudre avec un blaireau et l'on obtient ainsi une copie qui a les mêmes propriétés que l'original et qui peut être employée longtemps après qu'elle a été préparée.

Nous avons eu l'occasion de nous servir de cet appareil, pour la reproduction de plusieurs circulaires ; et, nous croyons que, mis en des mains adroites, il peut après un ou deux essais, rendre à beaucoup de personnes de réels et incontestables services. — H. VALETTE.

ENTOMOLOGIE.

OBSERVATIONS SUR LES FOURMIS.

Dans ce mémoire lu à la Société linnéenne, l'auteur, sir John Lubbock, vice-chancelier de l'Université de Londres, démontre l'*existence chez ces insectes d'une sorte de langage leur permettant de communiquer entre eux.*

J'ai rappelé dans mes précédents mémoires plusieurs expériences à l'aide desquelles j'essayais de jeter quelque lumière sur la propriété que possèdent les fourmis de pouvoir communiquer entre elles. C'est un fait incontestable que, si une abeille ou une fourmi découvre quelque amas de nourriture, ses compagnes accourent bientôt en foule partager ce trésor, bien que, comme je l'ai démontré, cela ne se passe pas toujours ainsi. Mais on peut objecter que ce fait pris isolément ne prouve pas du tout qu'il y ait eu communication. Une fourmi observant une compagne qui rentre chargée de provisions, peut en déduire, sans qu'on le lui dise d'aucune façon, qu'en l'accompagnant dans son second voyage, elle pourra, elle aussi, prendre sa part de ce butin. J'ai essayé de répondre à cette objection dans un troisième mémoire (*Linn. Journ.*, vol. XII, p. 466), en montrant que les résultats étaient complètement différents, si on répétait l'expérience avec deux fourmis, l'une découvrant un grand trésor, la seconde un butin plus mesquin.

Il m'a semblé aussi que la question s'éclaircirait en forçant la fourmi qui a découvert le trésor à rentrer au nid les mains vides. Si elle rentre au logis sans rien rapporter et que cependant d'autres reviennent avec elles, c'est qu'il y a eu entre elles quelque échange

de communication. Ce serait un des cas où le précepte vaut mieux que l'exemple.

J'ai donc choisi un spécimen d'*atta testaceo-pilosa* appartenant à un nid que j'avais rapporté avec moi d'Algérie. Elle était en chasse à deux mètres environ du nid; je plaçai devant elle une grosse mouche morte : elle se mit aussitôt à la traîner vers le nid. Je plaçai alors la mouche sous une petite boîte, épinglée sur un morceau de liège, de telle sorte qu'une fourmi ne pouvait la voir qu'en grimpant sur les bords de la boîte. La fourmi essaya naturellement, sans y réussir, d'entraîner la mouche. Elle la poussait tantôt dans une direction, tantôt dans une autre; à la fin, voyant que ses efforts étaient impuissants, elle se précipita vers le nid, aux abord duquel aucune fourmi ne se montrait en ce moment. Probablement il y en avait un petit nombre d'autres en train de fureter dehors, mais depuis un quart d'heure au moins aucune n'était sortie. Ma fourmi entra chez elle, mais elle n'y resta pas longtemps : moins d'une minute après, elle en ressortait accompagnée de plusieurs autres. Je ne les avais jamais vues sortir en aussi grand nombre à la fois. Dans sa précipitation, la première eut bientôt distancé ses compagnes, qui prenaient la chose avec beaucoup de sang-froid, et avaient tout à fait l'apparence d'être sorties à contre cœur; elles paraissaient ne pas être encore bien réveillées. La première fourmi trottait en tête, marchant droit sur la mouche. Les autres, suivaient lentement et en faisant des détours, si lentement même que, depuis vingt minutes, la première était seule près de la mouche, essayant de mille façons de l'entraîner. Reconnaissant que c'était encore impossible, elle retourne une seconde fois au nid sans rencontrer aucune de ses compagnes sur le chemin. Elle en sort de nouveau au bout d'une minute avec huit amies, qu'elle précède et dépasse en se dirigeant rapidement vers la mouche : les nouvelles venues étaient encore moins en train qne la première bande, aussi dès qu'elles ont perdu leur guide de vue, elles s'en retournent au logis les unes après les autres. Sur ces entrefaites, plusieurs fourmis du premier groupe avaient découvert la mouche, et l'une d'elles était arrivée à détacher une patte, qu'elle reportait au nid en triomphe, suivie de quatre ou cinq compagnes. Ces dernières, une seule exceptée, abandonnèrent bientôt la chasse et rentrèrent chez elles. Je tiens peu de compte de cette dernière observation, car la fourmi rapportait un butin bien visible, cette patte de mouche, et il n'est pas étonnant que quelques-unes de ses compagnes l'aient accompagnée au nid quand elle y est retournée;

mais assurément les autres cas révèlent une faculté évidente de commnnication.

Admettant cependant que le résultat était accidentel, je résolus de répéter l'expérience. Par suite, le jour suivant, je plaçai une autre grosse mouche morte devant une fourmi appartenant à la même fourmilière, et je l'épinglai sur un bouchon comme la veille. Après avoir essayé inutilement pendant dix minutes de remuer la mouche, une fourmi rentre chez elle. A ce moment, je ne voyais que deux fourmis de la même espèce hors du nid. Cependant, au bout de quelques secondes, certainement en moins d'une minute, il n'en sortait pas moins de douze. Comme dans le cas précédent, la première courait en tête, suivie lentement par les autres qui furetaient çà et là, et mirent près d'une demi-heure à atteindre la mouche. La première, après avoir fait de vains efforts pendant environ un quart d'heure pour remuer la mouche, était rentrée une seconde fois au nid. Rencontrant sur son chemin une de ses compagnes, elles causèrent un peu ensemble, puis elle continua sa route, mais au bout d'un instant elle changea d'idée et revint près de la mouche avec sa compagne. Quelques minutes après, deux ou trois autres fourmis étaient arrivées; l'une d'elles détacha une patte qu'elle emporta dans la fourmilière; elle en revint presque immédiatement avec six nouvelles compagnes, dont une, fait assez curieux, semblait conduire la marche, trouvant son chemin par l'odorat, je suppose. J'enlevai alors l'épingle, et elles emportèrent la mouche en triomphe.

Ces expériences, après tant d'autres, semblent certainement indiquer chez les fourmis l'existence d'une faculté approchant du langage. On ne peut nier que les fourmis soient sorties du nid, poussées par la première ; et comme elle rentrait à vide, la simple observation de sa conduite ne pouvait déterminer les autres à l'imiter. J'en conclus donc qu'elles possèdent le pouvoir de faire comprendre à leurs amies qu'il faut venir et les aider.

Ces insectes reconnaissent leur famille. — Dans mon premier mémoire (*Linn. journ.* vol XIV, p. 611), je rappelais quelques expériences faites sur des larves, dans le but d'étudier les moyens par lesquels les fourmis arrivent à reconnaître leurs compagnes du même nid. Le résultat général fut que les larves qui avaient été soignées par des étrangères appartenant à la même espèce, et qui, arrivées à l'état adulte, avaient été introduites dans le nid où ces étrangères avaient été prises, étaient invariablement regardées comme des intruses et attaquées. D'un autre côté, si elles

étaient élevées par des fourmis de leur propre nid et remises, une fois adultes, dans leur nid, invariablement on les reconnaissait pour des amies; et enfin, si, à l'état de larves, elles étaient soignées par des étrangères, mais une fois adultes replacées dans leur propre nid, généralement on les recevait comme des amies. Cependant, dans toutes ces expériences, les fourmis avaient été tirées de leur nid à l'état de *larves* (*pupæ*), et, bien qu'à mon avis le fait d'avoir passé leur existence de larve dans le nid ne puisse avoir de l'influence, néanmoins cela pourrait être. Je résolus donc de séparer un nid avant la naissance des jeunes, ou même avant la ponte des œufs, et d'étudier ce qui se passerait. Je me mis ensuite à surveiller un de mes nids, à partir du 13 septembre 1878; ce nid contenait deux reines, et le 8 février 1879, je le partageai en deux moitiés, que j'appellerai A et B, renfermant approximativement le même nombre de fourmis et possédant chacune une reine. A ce moment, naturellement, le nid ne contenait ni jeunes ni même d'œufs. En avril les deux reines commencèrent à pondre. Le 20 juillet, je pris un certain nombre de larves (pupœ) dans chaque nid, et je les plaçai dans deux verres distincts, avec deux fourmis de la même division. Le 30 août, je pris quatre des fourmis qui avaient été élevées dans le nid B et une du nid A (celle-ci n'était pas aussi développée), et après les avoir marquées comme d'habitude avec de la peinture, je plaçai les fourmis B dans le nid A, et la fourmi A dans le nid B. Elles furent reçues en amies et bientôt nettoyées. Deux, il est vrai, furent attaquées un instant, mais laissées ensuite. D'un autre côté, j'introduisis deux étrangères dans le nid A, elles furent tuées aussitôt. Pour faciliter mes observations, je mis chaque nid dans une boîte fermée. Le 31, j'examinai avec soin les nids et les boîtes dans lesquelles je les avais mis. Je ne pus reconnaître qu'une seule des fourmis que j'avais marquées, bien qu'il y en eut aucune de morte dans les nids ni dans les boîtes, à l'exception des deux étrangères.

Quelques expériences plus complètes m'ont conduit à des résultats analogues.

Ces observations me paraissent aussi concluantes que possible, et ces faits sont vraiment surprenants. Bien que les résultats de mes expériences de l'année dernière fussent identiques, cependant les fourmis observées avaient été élevées dans le nid, et n'en avaient été tirées qu'une fois passé à l'état de larves (pupœ). On pourrait donc objecter que les fourmis qui avaient nourri les larves les re-

connaissaient quand elles étaient arrivées à l'état adulte : et, bien que ce fait fut certainement improbable au plus haut degré, on ne pouvait prétendre qu'il fut impossible. Mais dans le cas actuel les vieilles fourmis n'avaient jamais vu les jeunes, jusqu'au moment où, quelques jours après leur développement, elles furent introduites dans le nid; et cependant, dans les dix cas observés, elles furent indubitablement reconnues comme appartenant à la communauté.

Il me semble donc établi par ces expériences que la reconnaissance des fourmis n'est pas personnelle et individuelle; et que leur vie en bonne harmonie n'est pas due à ce fait que chacune d'elles est connue individuellement de tous les autres membres de la communauté.

En même temps le fait de reconnaître leurs amies, même quand elles sont *enduites d'une substance étrangère*, et de reconnaître les jeunes nées dans leur propre nid, même quand elles ont été tirées de leur chrysalide par des étrangères, semble indiquer que la reconnaissance ne s'effectue pas à l'aide d'un signe ou d'un mot de passe.

Nourriture des travailleuses. — Dans mon dernier mémoire je signalais des faits prouvant évidemment que les œufs pondus par les travailleuses produisent toujours des mâles. Cependant, il y a là un fait physiologique d'un tel intérêt, que j'ai encore observé avec le plus grand soin mes nids pendant le cours de cette année, afin de jeter plus de lumière sur cette question. Dans six d'entre eux ne renfermant pas de reine, il a été pondu des œufs, qui naturellement sont dus forcément à des travailleuses appartenant aux espèces *Lasius niger, Formica cinerea, Formica fusca et Polyergus rufescens.*

Le résultat fut le suivant : dans cinq de ces nids les œufs ont donné des mâles, dans un seul une travailleuse a pondu des œufs qui ont donné une femelle, une reine ou une travailleuse. Peut-être devrais-je ajouter que les mâles ont été produits en très grand nombre par ceux de mes nids qui possèdent une reine. D'un autre côté, les années précédentes, comme cette année, tandis que dans mes nids un grand nombre de travailleuses et de mâles parvenaient à l'état adulte, il ne se produisait aucune reine. A mon avis, nous avons donc de puissantes raisons de conclure que chez les fourmis comme chez les abeilles, il faut une nourriture spéciale pour transformer en reine un embryon femelle.

Expériences avec le téléphone. — Afin de m'assurer si les fourmis

produisent des sons par lesquels elles peuvent se faire entendre l'une de l'autre, je résolus de faire un essai avec le téléphone. Je pris donc deux nids de *Lasius niger*, peu éloignés l'un de l'autre; et après avoir bouleversé l'un d'eux, je plaçai un téléphone précisément au-dessus. Je plaçai alors le second téléphone très rapproché du second nid, chaque téléphone se trouvant à environ 5 centimètres du sol. Si les fourmis dont le nid avait été bouleversé produisaient des sons qui fussent transmis par le téléphone, les fourmis de l'autre nid devaient être mises en éveil. Cependant je ne pus reconnaître la plus légère différence dans leur manière d'être. Je répétai l'expérience trois ou quatre fois toujours avec le même résultat. Je plaçai alors un peu de sirop près d'un nid de *L. niger*, et lorsque des centaines de fourmis puisaient leur nourriture dans le sirop, je soufflai sur le nid, ce qui les met toujours dans une grande agitation. Elles sortirent en grand nombre et se précipitèrent dehors très excitées. Je plaçai une des extrémités du téléphone au-dessus du nid, l'autre au-dessus des fourmis qui se nourrissaient du sirop : elles ne parurent pas y faire la moindre attention. Je ne puis néanmoins regarder ces expériences comme concluantes, parcequ'il se peut faire que la plaque du téléphone soit trop rigide pour entrer en vibration sous les faibles sons que peuvent produire les fourmis.

Du traitement des Pucerons. — Notre compatriote Gould, dont l'excellent ouvrage sur les fourmis [*An account of English Ants*, 1747] a à peine obtenu l'attention qu'il méritait, faisait observer que « la fourmi reine (il s'agit des *Lasius flavus*) produit trois sortes « différentes d'œufs : les mâles, les femelles et les neutres. Les « premiers sont déposés au printemps, les derniers en juillet et en « août, et peut-être un peu plus tôt, si l'été est extrêmement favorable. Les œufs femelles sont recouverts d'une membrane mince « et noire; ils sont oblongs, et leur longueur est d'environ 3 à « 4 millimètres. Les œufs mâles sont habituellement pondus en « mars, et leur aspect est plus brun. »

Ici cependant notre savant observateur est tombé dans l'erreur : les œufs qu'il décrit comme étant ceux des fourmis sont, ainsi que l'a fait observer Huber, ceux des *Pucerons*. [Mon regretté ami, M. Smith, a également observé ces œufs (*Entom. Ann.*) sans déterminer l'espèce à laquelle ils appartenaient.] Cette erreur est des plus personnelles, car les fourmis traitent ces œufs absolument comme si c'étaient les leurs, les gardant et les élevant avec le plus grand soin. Je les observai pour la première fois en 1876, et je fus

très surpris, n'étant pas en ce moment au courant des observations de Huber. Je reconnus, comme Huber l'avait fait avant moi, que les fourmis prenaient le plus grand soin de ces œufs, les emportant des chambres inférieures avec la plus grande hâte quand le nid était bouleversé. J'en rapportai chez moi quelques-uns, et je les déposai près d'un de mes nids : les fourmis les portèrent à l'intérieur. Cette année, je ne pus pousser plus loin mes observations. En 1877, je me procurai de nouveau quelques-uns de ces mêmes œufs, et je les offris à mes fourmis, qui les portèrent dans leur nid, et, dans le courant de mars, j'eus la satisfaction d'en voir sortir de jeunes pucerons. Cependant, M. Huber ne croit pas que ce soient des œufs ordinaires. Au contraire, il croit, avec Bonnet, que « l'insecte quitte le corps de sa mère, à l'état presque parfait, sous « cette enveloppe qui le préserve du froid pendant l'hiver, et qu'il « ne se trouve pas, comme les autres germes, entouré d'aliments « dans l'œuf, lui permettant de se nourrir et de se développer. Ce « n'est qu'un asile dont les pucerons, nés en une autre saison, n'ont « pas besoin ; c'est pour ce motif que les uns naissent nus, les « autres protégés par une enveloppe. Les mères ne sont donc pas, « à vrai dire, des ovipares, puisque leurs produits sont presque « aussi parfaits qu'ils peuvent l'être dans l'asile que la nature leur « offre à leur naissance. » (*The natural history of Ants*, Huber, 1820.

Il y a la une erreur, à mon sens. Ce n'est pas le moment de faire l'anatomie du puceron ; mais je dois faire observer que j'ai examiné la femelle et reconnu que les œufs se produisent comme l'a fort bien décrit Huxley (*Transactions Linn. Soc.*, 1859), et comme je l'ai moi-même constaté chez d'autres pucerons et dans des genres voisins (*Philosophical Transactions*, 1859). D'ailleurs, j'ai ouvert les œufs mêmes, j'en ai également étudié les sections, et je suis convaincu que ce sont de véritables œufs contenant le jaune ordinaire. Si on l'examine pendant qu'il est encore dans l'ovaire, le germe présente l'aspect habituel ; mais, après la ponte des œufs, je n'ai pu le découvrir. Ainsi, le jeune insecte est loin d'être *presque à l'état parfait* et d'être simplement enveloppé d'une membrane protectrice : il ne présente ni membres, ni organes intérieurs. Les corps sont en réalité des œufs ou des pseudo-œufs, et le jeune puceron ne se développe à l'intérieur qu'un peu avant l'éclosion.

Quand mes œufs vinrent à éclore, naturellement je pensai que ces pucerons appartenaient à une des espèces que l'on rencontre habituellement sur les racines des plantes dans les nids de *Lasius flavus*. A ma grande surprise, ces jeunes insectes passaient la plus

grande partie de leur vie hors du nid, et parfois les fourmis elles-mêmes les mettaient dehors. J'essayai en vain de leur offrir des racines d'herbes, etc.; ils erraient autour avec malaise, et ils moururent finalement. D'ailleurs, ils ne ressemblaient en rien aux espèces souterraines. En 1878, j'essayai de nouveau d'élever de jeunes pucerons; mais bien qu'un grand nombre d'œufs soient parvenus à éclore, je ne réussis pas. En 1879, cependant, j'ai été plus heureux. Les œufs commencèrent à éclore dans la première semaine de mars. Près d'un de mes nids de *Lasius fuscus*, dans lequel j'avais placé quelques-uns des œufs en question, était un verre renfermant des spécimens vivants qu'on trouve ordinairement au-dessus ou autour des nids de fourmis. Peu de temps après, je remarquai sur un pied de pâquerette, sur les aisselles des feuilles, quelques petits pucerons tout à fait ressemblants à ceux de mon nid, bien que nous n'eussions pas à ce moment suivi ceux-ci d'une manière continue. Ils semblaient en bon état et ils restaient tranquilles sur la plante. D'ailleurs, qu'ils fussent ou non sortis des œufs noirs, les fourmis évidemment y tenaient, car elles leur construisirent un mur de terre autour et au-dessus d'eux. Les choses restèrent en cet état pendant l'été; mais, le 9 octobre, je reconnus que les pucerons avaient pondu quelques œufs, ressemblant exactement à ceux qu'on trouve dans les nids de fourmis; et en examinant des pieds de pâquerette de l'extérieur, je trouvai sur plusieurs des pucerons analogues et de ces œufs en plus ou moins grand nombre.

J'avoue que ces observations me surprirent beaucoup. Les observations de Huber n'avaient en réalité pas autant attiré l'attention que plusieurs des autres faits intéressants qu'il citait; car si les pucerons sont conservés par les fourmis dans leurs nids, il semble tout naturel qu'on y rencontre aussi leurs œufs. Mais le cas décrit plus haut est beaucoup plus remarquable. Ici ce sont des pucerons, qui ne vivent pas dans les nids de fourmis, mais à l'extérieur, sur les tiges des feuilles. La ponte des œufs commence en octobre sur la plante qui nourrit l'insecte. Ces œufs ne sont d'aucun usage direct pour les fourmis; cependant elles ne les abandonnent pas quand ils sont pondus dans un endroit où ils seraient exposés aux rigueurs du temps et à d'innombrables dangers, mais elles les emportent dans leurs nids et les entourent des plus grands soins pendant les mois d'hiver jusqu'au mois de mars suivant, époque à laquelle les jeunes sont mis dehors et portés sur de jeunes tiges de pâquerettes. Ceci me semble un trait remarquable

de prudence. Les fourmis ne peuvent peut-être pas économiser de la nourriture pour l'hiver, mais elles font plus, car elles gardent pendant six mois des œufs qui leur permettent de se procurer de la nourriture pendant l'été suivant.

Il n'est pas douteux que ce fait général de nos fourmis d'Europe de ne pas faire de provisions est dû en grande partie à la nature de leur nourriture. Elles vivent, nous le savons, en partie d'insectes et d'autres petits animaux qu'elles ne pourraient conserver sans altération; elles n'ont pas appris l'art de construire des vases pour leur miel, probablement parce qu'elles ne sont pas tenues en cellules comme les mouches à miel, et leurs larves ne se construisent pas des cocons solides comme ceux des bourdons.

D'ailleurs elles en sentent moins la nécessité, car si on les laisse accéder à une provision inaccoutumée de miel, celui qu'elles avalent n'est digéré que par degré et quand il en est besoin; de telle sorte que se comportant comme le chameau avec l'eau, elles emportent avec elles, dans ce cas, une quantité de nourriture qui peut leur permettre de vivre un temps considérable. Elles ont d'ailleurs, nous le savons, la faculté de rejeter leur nourriture à volonté, et d'alimenter ainsi leurs larves ou leurs compagnes moins heureuses. Même chez nos fourmis d'Angleterre, la quantité de nourriture que cet insecte peut ainsi emmagasiner est considérable par rapport aux proportions de l'insecte; et lorsque nous observons, par exemple, la petite fourmis brune de jardin (Lasius niger) grimpant sur un arbre pour traire ses pucerons, et que nous l'examinons de nouveau quand elle retourne chargée de miel, nous reconnaissons un changement sensible de grosseur.

Nous n'avons, il est vrai, aucune raison de supposer l'existence, chez nos fourmis d'Angleterre, d'individus particuliers chargés de servir de réceptacles de nourriture. Cependant M. W. Wesmael a décrit (*Bull. de l'Ac. des sci. de Bruxelles*) un genre remarquable, le *Mirme cocystus mexicanus*, apporté de Mexico par M, de Normann, dans lequel certains individus dans chaque nid font l'office de pots de miel vivants. Les fourrageurs leur apportent leur butin et leur seule fonction semble être de recevoir le miel et de le garder pour le redistribuer quand il le faut. Leur abdomen se distend considérablement, les membranes intersegmentales subissent une tension telle que les segments chitineux qui sont seuls visibles à l'extérieur chez les fourmis ordinaires paraissent de petits barreaux bruns transparents. Les observations faites sur ces insectes si curieux par MM. de Norman et Wesmael ont

été pleinement confirmées depuis, notamment par Lucas (*Ann. soc. Ent. de France*) Saunpers (*Canadiam Entomologist*) Edwards et Black (*Proc. Californiam Academy*), Lœw (*American Nat*) et par Mac Cook.

Cependant M. Wesmael est dans l'erreur sur un point très important; il prétend que l'*abdomen de ces individus anormaux ne contient aucun organe*; *ou plutôt, qu'il n'est lui-même qu'un vaste sac stomacal.* Black affirme même que *l'intestin de ces insectes ne se continue pas au-dessous du thorax*, ce qui doit assurément être une erreur d'impression; et encore qu'il n'y a pas de connexion entre l'*intestin et le cloaque!* Ces considérations sont complètement erronées, et ainsi que l'a prouvé M. Forel, l'abdomen contient en réalité les organes usuels, qui sont faciles à reconnaître sur le côté de cet estomac gigantesque.

MÉDECINE GÉNÉRALE.

Le Vaccin du Charbon.

Nous sommes bien en retard avec M. Pasteur, mais nous avons eu tant de communications depuis quelque temps que nous prions nos lecteurs d'être indulgents pour nous.

La séance du 13 juin dernier fera certainement époque dans les annales de l'Académie des sciences.

En effet, dans cette séance, M. Pasteur a lu un mémoire sur la vaccination charbonneuse des animaux, mémoire d'une importance considérable au point de vue des intérêts agricoles et qui, avec l'utilité d'une découverte capitale, portera dans le monde entier le nom et la gloire d'un savant français.

Pour montrer l'importance des résultats acquis nous donnons ce mémoire tout entier.

« Dans une lecture que j'ai faite à l'Académie le 28 février dernier, qui avait pour objet la découverte d'une méthode de préparation des virus atténués du *charbon*, je m'exprimais ainsi, en mon nom et au nom de mes jeunes collaborateurs :

« Chacun de nos microbes charbonneux atténués constitue pour le microbe supérieur un *vaccin*, c'est-à-dire un virus propre à donner une maladie plus bénigne. Quoi de plus facile, dès lors, que de trouver dans ces virus successifs des virus propres à don-

ner la *fièvre charbonneuse* aux moutons, aux vaches, aux chevaux, sans les faire périr et pouvant les préserver ultérieurement de la maladie mortelle ? Nous avons pratiqué cette opération avec un grand succès sur les moutons. Dès qu'arrivera l'époque du parcage des troupeaux dans la Beauce, nous en tenterons l'application sur une grande échelle. »

« L'affection charbonneuse fait perdre chaque année tant de millions à la France, il serait si désirable de pouvoir en préserver les espèces ovine, bovine, chevaline, que l'occasion d'une application de la méthode de vaccination dont je parle s'est offerte à nous presque immédiatement, sans que nous ayons eu à attendre l'époque du parcage des moutons.

« Dès le mois d'avril dernier, la Société d'agriculture de Melun, par l'organe de son président, M. le baron de la Rochette, me proposa de se rendre compte par une expérience décisive des résultats que je venais d'annoncer à l'Académie. Je m'empressai d'accepter, et le 28 avril il fut convenu et affirmé ce qui suit :

« 1° La Société d'agriculture de Melun met à la disposition de M. Pasteur soixante moutons ;

« 2° Dix de ces moutons ne subiront aucun traitement ;

« 3° Vingt-cinq de ces moutons subiront deux inoculations vaccinales, à douze ou quinze jours d'intervalle, par deux virus charbonneux inégalement atténués ;

« 4° Ces vingt-cinq moutons seront, en même temps que les vingt-cinq restants, inoculés par le charbon très virulent, après un nouvel intervalle de douze ou quinze jours.

« Les vingt-cinq moutons non vaccinés périront tous ; les vingt-cinq vaccinés résisteront, et on les comparera ultérieurement avec les dix moutons réservés ci-dessus, afin de montrer que les vaccinations n'empêchent pas les moutons de revenir à un état normal.

« 5° Après l'inoculation générale du virus très virulent aux deux lots de vingt-cinq moutons vaccinés et non vaccinés, les cinquante moutons resteront réunis dans la même étable ; on distinguera une des séries de l'autre en faisant, avec un emporte-pièce, un trou à l'oreille des vingt-cinq moutons vaccinés ;

« 6° Tous les moutons qui mourront charbonneux seront enfouis un à un dans des fosses distinctes, voisines les unes des autres, situées dans un enclos palissadé ;

» 7° Au mois de mai 1882, on fera parquer dans l'enclos dont il vient d'être question vingt-cinq moutons neufs, n'ayant jamais servi à des expériences, afin de prouver que les moutons neufs se

contagionneront spontanément par les germes charbonneux qui auront été ramenés à la surface du sol par les vers de terre;

« 8° Vingt-cinq autres moutons neufs seront parqués tout à côté de l'enclos précédent, à quelques mètres de distance, là où l'on n'aura jamais enfoui d'animaux charbonneux, afin de montrer qu'aucun d'entre eux ne mourra du charbon.

Addition à la convention-programme précédente.

« M. le président de la Société d'agriculture de Melun ayant exprimé le désir que ces expériences pussent être étendues à des vaches, j'ai répondu que nous étions prêts à le faire, en avertissant toutefois la Société que, jusqu'à présent, les épreuves de vaccination sur les vaches n'étaient pas aussi avancées que celles sur les moutons, qu'en conséquence il pourrait arriver que les résultats ne fussent pas aussi manifestement probants que sur les moutons. Dans tous les cas, j'exprimais ma reconnaissance à la Société de Melun de vouloir bien mettre dix vaches à notre disposition, que six seraient vaccinées et quatre non vaccinées, qu'après la vaccination les dix vaches recevraient en même temps que les cinquante moutons l'inoculation du virus très virulent. J'affirmais d'autre part que les six vaches vaccinées ne seraient pas malades, tandis que les quatre non vaccinées périraient en totalité ou en partie, ou du moins seraient toutes très malades.

« Ce programme, j'en conviens, avait des hardiesses de prophétie qu'un éclatant succès pouvait seul faire excuser. Plusieurs personnes eurent l'obligeance de m'en faire la remarque, non sans y mêler quelque reproche d'imprudence scientifique. Toutefois, l'Académie doit comprendre que nous n'avions pas libellé un tel programme sans avoir de solides appuis dans des expériences préalables, bien qu'aucune de ces dernières n'eût l'ampleur de celle qui se préparait. Le hasard, d'ailleurs, favorise les esprits préparés, et c'est dans ce sens, je crois, qu'il faut entendre la parole inspirée du poète : *Audentes fortuna juvat.*

« Les expériences ont commencé le 5 mai, dans la commune de Pouilly-le-Fort, près Melun, dans une ferme appartenant à M. Rossignol.

« Sur le désir de la Société d'agriculture qui avait pris l'initiative des essais, on convint de remplacer deux moutons par deux chèvres, et, comme aucune condition quelconque d'âge ou de race n'avait été fixée par nous, les cinquante-huit moutons étaient d'âge, de race et de sexe différents. Sur les dix animaux de l'espèce bovine, il y avait huit vaches, un bœuf et un taureau.

« Le 5 mai 1881, on inocula, au moyen d'une seringue de Pravaz, vingt-quatre moutons, une chèvre et six vaches, chaque animal par cinq gouttes, d'une culture d'un virus charbonneux atténué. Le 17 mai, on réinocula ces vingt-quatre moutons, la chèvre et les six vaches par un second virus charbonneux également atténué, mais plus virulent que le précédent.

« Le 31 mai, on procéda à l'inoculation très virulente qui devait juger de l'efficacité des inoculations préventives des 5 et 17 mai. A cet effet, on inocula d'une part les trente et un animaux précédents, vaccinés, et d'autre part vingt-quatre moutons, une chèvre et quatre vaches. Aucun de ces derniers animaux n'avait subi de traitement préalable.

« Le virus très virulent qui servit le 31 mai était régénéré des corpuscules-germes du parasite charbonneux conservé dans mon laboratoire depuis le 21 mars 1877.

« Afin de rendre les expériences plus comparatives, on inocula alternativement un animal vacciné et un animal non vacciné. L'opération faite, rendez-vous fut pris, par toutes les personnes présentes, pour le jeudi 2 juin, par conséquent après quarante-huit heures seulement depuis le moment de l'inoculation virulente générale.

« A l'arrivée des visiteurs, le 2 juin, les résultats émerveillèrent l'assistance. Les vingt-quatre moutons et la chèvre qui avaient reçu les virus atténués, ainsi que les six vaches, avaient toutes les apparences de la santé; au contraire, vingt et un moutons et la chèvre, qui n'avaient pas été vaccinés, étaient déjà morts charbonneux; deux autres des moutons non vaccinés moururent sous les yeux des spectateurs, et le dernier de la série s'éteignit à la fin du jour.

« Les vaches non vaccinées n'étaient pas mortes. Nous avons déjà prouvé antérieurement que les vaches étaient moins sujettes que les moutons à mourir du charbon; mais toutes avaient des œdèmes volumineux autour du point d'inoculation, derrière l'épaule. Certains de ces œdèmes ont pris, les jours suivants, de telles dimensions, qu'ils contenaient plusieurs litres de liquides, déformaient l'animal : l'un d'eux même touchait presque à terre. La température de ces vaches s'éleva de 3°. Les vaches vaccinées n'éprouvèrent ni élévation de température, ni tumeur, pas la moindre inappétence, ce qui rend le succès des épreuves tout aussi complet pour les vaches que pour les moutons.

Le vendredi 3 juin, une des brebis vaccinées mourut. L'autopsie

en fut faite le jour même par M. Rossignol et par M. Garrouste, vétérinaire militaire. La brebis fut trouvée pleine, à terme, et l'agneau mort dans la matrice depuis douze à quinze jours. L'opinion des vétérinaires qui ont fait l'autopsie est que la mort de cette brebis devait être attribuée à la mort du fœtus.

« Les expériences dont je viens de présenter un compte rendu sommaire ont excité la plus vive curiosité dans le département de Seine-et-Marne et dans les départements voisins. Elles ont eu pour témoins plusieurs centaines de personnes, parmi lesquelles je citerai le président de la Société d'agriculture de Melun, M. de la Rochette ; M. Tisserand, directeur de l'agriculture ; le préfet de Seine-et-Marne, M. Patinot; un des Sénateurs du département, M. Foucher de Careil, président du Conseil général ; M. Bouley, membre de cette Académie ; le maire de Melun, M. Marc de Haut, président, et M. Decauville, vice-président du Comice de Seine-et-Marne ; plusieurs Conseillers généraux ; tous les grands cultivateurs de la contrée ; M. Gassend, directeur de la Station agronomique de Seine-et-Marne ; M. le Dr Rémilly, président, et M. Pigeon, vice-président de la Société d'agriculture de Seine-et-Oise ; M. de Blowitz, correspondant du *Times* ; les chirurgiens et vétérinaires militaires en garnison à Melun ; enfin, un grand nombre de vétérinaires civils, parmi lesquels je nommerai, outre M. Rossignol, de Melun, MM. Garnier et Percheron, de Paris ; Nocart, d'Alfort ; Verrier, de Provins ; Biot et Grand, de la Société médicale de l'Yonne ; Thierry, de Tonnerre ; Butel, de Meaux ; Borgnon, de Couilly ; Caffin, de Pontoise ; Bouchet, de Milly ; Pion, de Grignon ; Mollereau, de Charenton ; Cagnat, de Saint-Denis, etc.

« Je ne cacherai pas que j'éprouve ici une vive satisfaction à donner les noms des vétérinaires que le désir de connaître la vérité appela à Pouilly-le-Fort, dans la ferme de leur confrère M. Rossignol. Le plus grand nombre d'entre eux, sinon tous, avaient accueilli avec incrédulité l'annonce des résultats de notre programme. Dans leurs conversations, dans leurs journaux, ils se montraient fort éloignés d'accepter comme vraie la préparation artificielle des virus-vaccins du choléra des poules et de l'affection charbonneuse. Ce sont aujourd'hui les plus fervents apôtres de la nouvelle doctrine. La confiance de l'un d'eux, le plus sceptique au début, allait jusqu'à vouloir se faire vacciner. C'est d'un bon augure. Ils deviendront les propagateurs de la vaccination charbonneuse. Notre concours leur est acquis. Il importe essentiellement que les cultures vaccinales soient, pour un temps du moins,

préparées et contrôlées dans mon laboratoire. Une mauvaise application de la méthode pourrait compromettre l'avenir d'une pratique qui est appelée à rendre de grands services à l'agriculture.

« En résumé, nous possédons maintenant des virus-vaccins du charbon, capables de préserver de la maladie mortelle, sans jamais être eux-mêmes mortels, vaccins vivants, cultivables à volonté, transportables partout sans altération, préparés enfin par une méthode qu'on peut croire susceptible de généralisation, puisque, une première fois, elle a servi à trouver le vaccin du choléra des poules. Par le caractère des conditions que j'énumère ici, et à n'envisager les choses que du point de vue scientifique, la découverte des vaccins charbonneux constitue un progrès sensible sur le vaccin jennérien, puisque ce dernier n'a jamais été obtenu expérimentalement. »

Après la lecture de ce mémoire, écouté avec la plus grande attention, l'Académie, d'ordinaire si calme et si peu prodigue de ces élans d'admiration, a presque fait une ovation à M. Pasteur; beaucoup de ses collègues sont venus lui adresser leurs félicitations.

Puis M. Bouley a demandé la parole pour une communication ayant rapport au même sujet; il a présenté au nom de MM. Arloing et Cornevin une note sur un mode différent de vaccin du charbon symptomatique, appliqué par ces jeunes expérimentateurs avec un succès très encourageant.

« D'après ces Messieurs, dit M. Bouley, le virus charbonneux, au lieu d'être innoculé dans le tissu musculaire, où il trouve les conditions d'une pullulation très énergique, ne donne lieu, au contraire, qu'à des phénomènes très effacés quand on l'introduit directement dans l'appareil vasculaire. La fièvre qu'il détermine est alors très légère et s'éteint en très peu de temps. Mais, si éphémères que soient les effets apparents de l'introduction dans le sang du microbe du charbon symptomatique, un résultat durable n'en est pas moins obtenu : c'est l'immunité acquise contre les atteintes du virus, qui demeure alors absolument inoffensif, quand on l'injecte même à fortes doses dans le tissu cellulaire ou musculaire des animaux vaccinés.

« MM. Arloing et Cornevin viennent de donner la démonstration de cette immunité devant le jury d'un concours ouvert, il y a huit jours, à l'École de Lyon, pour une chaire de professeur. Ce jury, composé de représentants des trois écoles vétérinaires et d'un membre de la section vétérinaire de l'Académie de médecine,

a été rendu témoin de résultats tellement positifs, qu'aucun doute sur l'efficacité de la vaccination contre le charbon symptomatique n'a pu demeurer dans l'esprit de personne.

« Je demande à l'Académie la permission de faire connaître ici, très sommairement, ces résultats, comme compléments des notes qu'elle a déjà reçues de MM. Arloing, Cornevin et Thomas.

« Deux séries d'expériences ont été faites. L'une, la plus importante, ayant pour but de montrer que les sujets vaccinés à diverses époques résistent aux inoculations subséquentes du virus charbonneux. Un premier sujet, non vacciné, bélier d'Auvergne, devant servir de témoin, fut inoculé le 31 mai avec $0^{cc},5$ de liquide de pulpe charbonneuse dans la cuisse gauche. Le 2 juin, ce bélier mourait et montrait, à son autopsie, les lésions typiques du charbon symptomatique.

« En même temps que ce bélier, on inocula avec le même liquide :

« 1° Un veau charollais, vacciné depuis quatorze mois déjà par injection intra-veineuse. Il reçut 1^{cc} de liquide virulent dans la cuisse gauche. Cette inoculation ne fut suivie d'aucune manifestation ni locale ni générale ; malgré les quatorze mois écoulés depuis l'inoculation préventive, l'immunité était aussi complète qu'aux premiers jours.

« 2° Un veau bernois, vacciné depuis onze mois par injection intra-veineuse. La dose inoculée fut $0^{cc},5$ introduit dans la cuisse gauche. Aucun effet ne s'en est suivi.

« 3° Un veau âgé de seize jours. Au point de vue de la pathologie générale, cette expérience est des plus intéressantes. Ce veau n'avait pas été vacciné directement, mais sa mère l'avait été au quatre-vingt-septième jour de sa gestation, par 4^{cc} de liquide virulent injectés dans la veine jugulaire.

« L'inoculation faite sur cet animal par l'introduction de $0^{cc},5$ de virus dans la cuisse gauche ne fut suivie d'aucun effet appréciable.

« L'immunité lui avait été donnée par sa mère, six mois avant sa venue au monde.

« 4° Une brebis auvergnate, vaccinée depuis quinze jours, mais par une autre méthode que l'injection intra-veineuse ; c'est dans la trachée que le liquide virulent avait été introduit.

« Inoculée avec $0^{cc},5$ de liquide virulent, injecté dans la cuisse gauche, cette bête s'y montra réfractaire tout aussi bien que les sujets vaccinés par les veines.

« Rien de plus démonstratif que ces expériences de l'efficacité

de l'inoculation préventive contre le charbon symptomatique.

« Les expériences de la deuxième série avaient pour objet de montrer qu'il existait des espèces animales naturellement réfractaires au charbon symptomatique. De fait, des inoculations faites par injections sous-cutanées et intra-musculaires, sur un porc, un rat blanc, un chien et un lapin, demeurèrent sans effets, tandis qu'un veau de cinq mois, inoculé simultanément avec le même liquide que ceux-ci, mourait le surlendemain, en présentant les tumeurs caractéristiques.

(*A suivre.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 4 juillet 1881.

M. le Président annonce à l'Académie la perte douloureuse qu'elle vient de faire dans la personne de M. *Étienne-Henri Sainte-Claire Deville*, membre de la section de minéralogie, décédé à Boulogne-sur-Seine le 1er juillet.

M. le Président, avant de lever la séance, s'est exprimé en ces termes :

« Notre éminent collègue Henri Sainte-Claire Deville n'est plus. Ce n'est pas le moment de retracer sa vie et ses travaux, et de rendre hommage à ses rares qualités. Une voix éloquente et amie le fera demain au bord de sa tombe. Mais je veux être l'interprète de notre douleur commune, de nos regrets unanimes. La mort nous a frappés à la tête : celui que nous avons perdu comptait parmi les chimistes les plus illustres de notre époque, et son nom appartenait à l'Europe depuis longtemps.

« Ses débnts ont été marqués par des travaux qui l'ont placé immédiatement hors de pair. La découverte du toluène, celle de l'acide nitrique anhydre ont été justement remarquées et conservent aujourd'hui toute leur valenr. Ses recherches sur l'aluminium ont rendu son nom populaire et ont mis entre les mains des chimistes un réactif puissant, le sodium à bas prix, qui a été l'instrument de nombreuses découvertes. Ses travaux sur le bore, sur le platine et les métaux qui l'accompagnent, lui ont donné, en chimie minérale, une compétence et une autorité incontestées.

« Mais le plus grand titre de gloire de notre confrère est une conception nouvelle qu'il a introduite dans la science, sur un mode

particulier de décomposition, la *dissociation*. On croyait autrefois que la décomposition était un phénomène relativement simple, s'accomplissant et s'achevant pour chaque corps à une température fixe. Notre confrère a montré qu'il n'en est pas toujours ainsi et que la décomposition s'accomplit, dans certains cas, par degrés entre certaines limites de température, de telle sorte qu'elle s'arrête à une température donnée, par la raison qu'il s'établit un équilibre entre le corps qui se décompose et les produits de son dédoublement. Tel est, en peu de mots, ce phénomène de la dissociation, auquel notre confrère n'avait pas donné tout d'abord son expression et sa formule définitives, mais qu'il a conçu dans son étendue et dans son importance, par une sorte d'intuition qui est le don et la marque d'un esprit supérieur.

« Je m'arrête dans ce rapide énoncé. Un jour viendra où ces grandes choses seront dites avec autorité à l'Académie et au pays. Aujourd'hui je dois me borner aux paroles que je viens de prononcer, et qui feront comprendre à tous la grandeur de la perte que nous avons faite. »

DISCOURS PRONONCÉ AUX FUNÉRAILLES DE M. HENRI SAINTE-CLAIRE DEVILLE

Par M. Pasteur.

« Cher Deville,

« Un jour, dans l'élan d'une amitié dont tu m'as donné tant de preuves, voulant éloigner de moi l'idée de la mort qui avait de bien près et longtemps veillé à mon chevet, tu me demandais de parler sur sa tombe. Pour me donner l'espoir de vivre, tu cherchais à trahir ta pensée et la mienne. Je ne m'y trompais pas.

« Telle est cependant la fragilité de nos pressentiments, que ton aimable fiction est devenue la réalité. Me voilà devant ta froide dépouille, obligé, malgré le chagrin qui m'accable, de demander à des souvenirs ce que tu as été, pour le redire à la foule qui se presse autour de ton cercueil. A quoi bon, hélas! Tes traits sympathiques, ta spirituelle gaieté, ton franc sourire, le son de ta voix nous accompagnent et vivent au milieu de nous. La terre qui nous porte, l'air que nous respirons, ces éléments que tu aimais à interroger et qui furent toujours si dociles à te répondre, sauraient au besoin nous parler de toi. Les services que tu as rendus à la science, le monde entier les connaît, et tout homme que le progrès de l'esprit humain a touché porte ton deuil.

« Messieurs,

« Étienne-Henri Sainte-Claire Deville est né à Saint-Thomas des Antilles, de parents français, le 18 mars 1818. Ses études n'étaient

pas terminées, qu'il manifesta une passion ardente pour les connaissances chimiques. Celles-ci brillaient alors du plus vif éclat dans notre chère patrie. Les immortels travaux des Thenard, des Gay-Lussac, des Chevreul, des Dumas, des Balard, des Pelouze, enflammaient la fiévreuse activité du jeune créole. Petit de taille, le front haut, l'œil vif, la démarche précipitée, lui aussi eût pu dire : « Mon sang bout dans mes veines comme les flots dans le « Rhône. »

« A peine âgé de vingt ans, il marquait sa place par un travail original dont il agrandit le cadre, dans les années suivantes, en y mêlant tant de preuves d'un esprit inventif et sûr, qu'on eut la hardiesse de l'envoyer dans la capitale de la Franche-Comté, chargé d'organiser la Faculté des sciences nouvellement créée dans cette ville et de la diriger comme doyen.

« Il avait vingt-six ans!... Un doyen de vingt-six ans!... Et pourtant comme il justifia vite la confiance de tous! Le conseil municipal de Besançon lui demande de faire l'analyse des eaux du Doubs et des nombreuses sources qui environnent la ville. Non seulement il accepte cette tâche ardue, sans gloire apparente possible, avec le dévouement de l'homme mûr qui cherche la considération dans la cité où il vient d'être accueilli, mais il y trouve l'occasion d'affirmer qu'il est un chimiste de premier rang. Aux procédés d'analyse en usage, le jeune doyen en ajoute de nouveaux, et si exacts, qu'il découvre simultanément la présence des nitrates et celle de la silice dans toutes les eaux, faits confirmés plus tard par notre grand chimiste-agronome Boussingault, qui en signala l'importance agricole. Bientôt après, le même esprit d'exactitude que Deville apporte dans ses travaux lui permet de préparer, par une des opérations les plus simples, l'acide nitrique anhydre, vainement cherché jusque-là.

« Quel glorieux contraste! la précision inventive dans cette jeune tête ardente, pleine d'imagination, de projets, qualités d'esprit parfois si dangereuses et qui paraissaient à tous devoir le conduire, lui personnellement, à la précipitation et à l'erreur!

« Ce talent d'analyste hors ligne qui est un trait du génie de Deville ne l'abandonnera plus, et, si vous parcourez dans son ensemble le champ de son opiniâtre labeur, vous le trouvez, à chaque pas, jalonné par la recherche passionnée des méthodes analytiques les plus parfaites. Cette rigueur dans l'analyse, qui est la probité du chimiste, comme Ingres voulait que le dessin fût la probité de l'art, Deville la communiqua à ses élèves. On la voit briller dans les travaux de tous ceux qu'il a inspirés, Debray, Troost,

Fouqué, Grandeau, Hautefeuille, Gernez, Lechartier et tant d'autres.

« Dans notre pays de centralisation excessive, Deville ne devait pas rester longtemps professeur d'une Faculté de province. A trente-trois ans, il succéda à Balard dans la chaire de chimie de l'École normale supérieure. Que nos hommes politiques, que nos hommes d'affaires ou nos grands industriels, ceux-ci enrichis peut-être par les travaux de Deville, saluent en passant le désintéressement du savant ! Ce chimiste, déjà consommé, venait à Paris occuper une chaire dont les émoluments s'élevaient à 3,000 francs ! Il était heureux cependant, parce qu'il allait redevenir le confident de ses maîtres et pouvoir donner à son activité les ressources de la grande capitale. Quelques années se passent dans des travaux distingués, au milieu de la jeunesse d'élite qu'il embrase de sa flamme, lorsque soudainement Deville se signale par la belle et populaire découverte des remarquables propriétés de l'aluminium, puis, sans désemparer, en quelques mois, par la solution vraiment prodigieuse de toutes les difficultés qui entravaient la fabrication industrielle du beau et curieux métal. Vinrent ensuite ses grandes recherches sur la métallurgie du platine, où l'on vit reparaître avec tant de puissance son talent d'analyste, associé à celui de son éminent élève et ami M. Debray.

« Que n'ai-je le temps de m'y arrêter ! Que ne puis-je surtout mettre un instant sous vos yeux le plus beau fleuron de la couronne de notre illustre confrère, ces lois si fécondes de la dissociation, qui trouvent vraisemblablement une de leurs applications aussi surprenantes qu'inattendues et grandioses dans les phénomènes qui se passent à la surface du soleil !

« Permettez-moi de résumer par un trait la gloire durable de notre ami : pendant que les Wurtz, les Berthelot, les Cahours et leurs émules agrandissaient les méthodes léguées par les immortels travaux de nos illustres maîtres, les Chevreul et les Dumas, et assuraient à la chimie organique ses plus beaux triomphes, Deville, trente années durant, a tenu, en France et en Europe, le sceptre de la chimie minérale.

« Cher Deville, pardonne-moi cette esquisse si imparfaite de ton œuvre.

« Dirai-je maintenant ce que tu as été dans l'intimité ? A quoi bon, encore ! Est-ce à tes amis que je rappellerai la chaleur de ton cœur ? Est-ce à tes élèves que je donnerai des preuves de l'affection dont tu les enveloppais et du dévouement que tu mettais à les servir ? Vois leur tristesse. Est-ce à tes fils, à tes cinq fils, ta joie et ton orgueil, que je dirai les préoccupations de ta paternelle

et prévoyante tendresse? Est-ce à la compagne de ta vie, dont la seule pensée remplissait tes yeux d'une douce émotion, qu'il est besoin de rappeler le charme de ta bonté souriante?

« Ah ! je t'en prie, de cette femme éperdue, de ces fils désolés, détourne tes regards en ce moment. Devant leur douleur profonde, tu regretterais trop la vie ! Attends-les plutôt dans ces divines régions du savoir et de la pleine lumière où tu dois tout connaître maintenant, où tu dois comprendre même l'infini, cette notion affolante et terrible, à jamais fermée à l'homme sur la terre, et pourtant la source éternelle de toute grandeur, de toute justice et de toute liberté. »

BULLETIN DE L'ÉTAT CIVIL DE LA VILLE DE PARIS

Du 1er au 7 juillet 1881.

Population d'après le recensement de 1876 : 1,988,806 habitants.

Mariages 419

Naissances. — Total. 1,225

Par sexes	Masculin. . .	644	Par rapport aux mariages	Légitimes.	899
	Féminin . . .	581		Illégitimes reconnus. . . .	67
				Illégitimes non reconnus .	259

Décès. — Total. 1,125

Par sexes	Masculin. . .	576	Par âges . .	De 0 à 5 ans., ...	383
	Féminin . . .	549		Au-dessus de 5 ans. . .	742

PAR CAUSES :

Fièvre typhoïde.	38
Variole.	27
Rougeole.	26
Scarlatine	21
Coqueluche.	11
Diphtérie, croup	38
Dysenterie	1
Érysipèle.	6
Infections puerpérales	4
Autres affections épidémiques. . . .	»
Méningite.	59
Phthisie pulmonaire	158
Autres tuberculoses.	7
Autres affections générales.	82
Malformations et débilité des âges extrêmes.	57
Bronchite aiguë	36
Pneumonie	56
Athrepsie ou (gastro-entérite) des enfants nourris au biberon et autrement.	86
Au sein et mixte.	44
Inconnu.	4
Autres maladies de l'appareil.	
Cérébro-spinal	111
Circulatoire.	53
Respiratoire	53
Digestif.	58
Génito-urinaire.	30
De la peau et du tissu lamineux. . .	3
Des os, articulations et muscles. . .	8
Après traumatisme par fièvre inflammatoire.	»
Fièvre infectieuse	»
Épuisement.	1
Causes non définies.	»
Morts violentes.	39
Causes non classées.	8

TOTAL. . . . . 1,125 — Contre. . . . 1,025 de la semaine précédente.

Le rédacteur-Gérant : F. MOIGNO.

Saint-Denis. — Imp. CH. LAMBERT, 17, rue de Paris.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

AVIS IMPORTANT.

L'Assemblée générale extraordinaire des Actionnaires de la Société anonyme *COSMOS LES MONDES* a, dans sa réunion du samedi 16 juillet, voté les propositions suivantes :

« La Société anonyme *Cosmos les Mondes* est déclarée dissoute à partir de ce jour.

« Les liquidateurs seront nommés par le tribunal de commerce, à la requête de M. l'abbé Moigno. »

Nous prions nos lecteurs de ne pas s'inquiéter de ces résolutions ; ce ne sont là que des modifications d'administration intérieure ; les *Mondes* continuent toujours à paraître.

— *Tunnel du Simplon.* — La commission nommée par la Chambre pour l'examen du tunnel du Simplon, a pris tout récemment communication du rapport fait par M. Lesguillier, directeur des chemins de fer de l'État.

La commission, à l'unanimité, a reconnu qu'il était nécessaire de créer un nouveau passage à travers les Alpes, de façon à faire dériver sur le réseau français le trafic international que le percement du Saint-Gothard, pourrait attirer trop exclusivement sur les voies ferrées de l'Allemagne.

Il y a là pour la France une question tout autant de patriotisme que d'intérêt commercial et financier.

— *Deux recettes.* — La *criocère des asperges.* — Pour délivrer les asperges des ravages des criocères, on arrose les asperges avec de l'eau dans laquelle on a introduit du chlorhydrate d'aniline, à la minime dose de 500 grammes par hectolitre. Le chlorhydrate d'aniline se vend à des prix peu élevés chez les droguistes.

— *La feuille du cassis.* — Un journal de l'Est nous rappelle que la feuille du cassis est un excellent vulnéraire : appliquée sur les plaies, elle les cicatrise rapidement en faisant disparaître la purulence. — Pour l'employer à l'état vert, on la hache et on la broie comme les feuilles du persil et on l'applique sur la plaie. Lorsqu'elle

est sèche, on la revivifie d'abord en l'immergeant dans de l'eau tiède.

Il faut donc cueillir les feuilles de cassis pendant l'été, alors qu'elles sont gonflées de sève; puis on les fait sécher à l'ombre pour en être pourvu à toute occasion pour les blessures des animaux comme pour celles des personnes.

Les feuilles de cassis sont en outre un des meilleurs succédannés du thé, employées en infusion, soit fraîches, soit séchées; elles donnent une boisson agréable au goût et des plus propres à faciliter la digestion. Après avoir fait l'essai de cette boisson, nous sommes restés convaincus que si au lieu de croître dans nos jardins, le cassis ne se trouvait qu'au delà des mers, les Chinois seraient bientôt dispensés de verdir aux sels de cuivre le thé qu'ils nous destinent, et d'y ajouter des feuilles de saule ou des excréments de vers à soie. — C. M.

— *Un manuscrit de Copernic.* — On a trouvé dans les archives de l'Observatoire de Stockholm un manuscrit de Copernic : il a pour titre « Nicolaï Copernici de Hypothesibus Motuum Cœlestium a se constitutis commentariolus » et est relié avec une copie du grand travail du célèbre chanoine « De revolutionibus Orbium Cælestium ». Exemplaire ayant appartenu à Hévelius.

— *Bibliothèque de M. Chasles.* — Cette bibliothèque, unique en son genre, dont la vente est déjà commencée, et qui ne contient pas moins de 3,936 ouvrages, ou environ 15,000 volumes, est une des collections d'œuvres mathématiques les plus complètes qui existent. Les précieux manuscrits et les divers livres d'histoire et de philosophie qu'elle renferme sont vivement disputés par les amateurs. Parmi les grandes raretés, on compte : un exemplaire de la Géographie de Ptolémée d'Alexandrie, imprimée à Rome en 1490, avec des cartes géographiques gravées sur cuivre pour la première fois en 1478; différentes éditions d'Archimède et soixante éditions d'Euclide. Les ouvrages astronomiques des seizième, dix-septième et dix-huitième siècles, aussi bien que les traités d'astronomie, d'alchimie, etc., y sont très bien représentés.

— *Pile Faure.* — On a donné tout récemment à King's College, dit la *Nature anglaise*, une soirée scientifique pour l'expérimentation de la lumière électrique par la pile Faure.

Deux boîtes de ces piles, préalablement chargées au moyen d'une machine dynamo-électrique, apportées au collège, donnaient un courant assez intense pour chauffer et maintenir au

rouge blanc un fil de platine de deux mètres de long et d'un millimètre de diamètre. Six boîtes ont suffi pour faire luire avec éclat la lampe électrique de Swan.

Douze boîtes alimentaient une lampe à piédestal de Lune-Fox, prêtée par la Compagnie anglaise de lumière électrique. Enfin, pendant toute la soirée, l'amphithéâtre de physique fut très brillamment éclairé par douze autres boîtes de la pile Faure.

Nous sommes obligés de regretter que les résultats qu'on nous annonce d'Angleterre ne paraissent pas d'accord avec ceux qu'on a observés en France. Malgré les réclames d'outre-Manche, patronnées par des noms célèbres, nous persistons, d'accord avec beaucoup de nos collègues, à ne pas regarder comme résolu jusqu'à présent le problème de l'éclairage électrique à domicile par les accumulateurs Faure.

Chronique bibliographique. — *La Verita assoluta dei Libri Santi, per l'abbate* FRANCISCO-MARIA MOIGNO, *extratta della sua grand'opera* Gli Splendori della Fede, *accordo perfetto della revelazione e della scienza, della Fede et della Ragione. Versione dal Francese di* ANTONIO PIOCHI, *dottore en scienze fisiche e mathematiche approvata dall' autore. In Prato, per* RAMIERI QUATTI, 1881. — Au jugement de M. l'abbé Moigno lui-même, le plus grand service qu'il ait pu rendre à la foi chrétienne et catholique est d'avoir arboré franchement, courageusement, dans les *Splendeurs*, le drapeau de la vérité absolue des livres saints, et d'avoir prouvé jusqu'à l'évidence que si, entre la vérité revelée et la vérité acquise, il existe encore quelques petits nuages, — ils s'évanouiront quand la science plus avancée encore aura dit son dernier mot. La vérité absolue est en effet la preuve la plus éclatante de l'inspiration et de l'authenticité des livres saints. Elle sape par la base toutes ces citadelles fantastiques élevées par la critique moderne et les renverse avec fracas.

Le petit volume de M. Piochi comprend quatre chapitres. Dans le premier, après avoir exposé l'état de la question, on discute, en manière de préliminaires, un certain nombre de passages de la Bible, dans lesquels tout savant ne peut pas ne pas voir clairement énoncés certains faits ou certaines lois de la nature que la science moderne n'est parvenue à découvrir qu'après beaucoup de temps et de longues études. Dans une comparaison détaillée entre la cosmogonie de la Bible et la cosmogonie de la science, on montre que toutes les découvertes véritables de la science moderne, loin de con-

tredire le récit mosaïque de la création, le confirment admirablement, en y comprenant les questions les plus vitales de la cosmogonie : l'unité de matière, la formation de notre globe, l'apparition successive des êtres vivants, l'origine des espèces, etc. Dans le second chapitre, on examine tous les passages de la Sainte-Écriture, en nombre considérable, qui touchent à l'histoire naturelle et qui ont donné lieu à des objections spéciales, et comment la science, dans ses progrès successifs et très lents, a toujours fini par donner pleine raison à la Bible. Dans le troisième et le quatrième chapitre, on a discuté de la même manière les faits des livres saints relatifs d'abord aux sciences physiques et mathématiques, puis aux sciences historiques et géographiques, et l'on démontre invinciblement que ceux qui osent accuser la sainte Bible d'ignorance, se trompent gravement, et qu'en réalité, dans tous les ordres de faits ou de lois, les livres inspirés ont pour eux la vérité absolue et universelle. Ainsi se trouve vérifiée cette grande parole de Cicéron: « Le temps qui détruit les assertions et les opinions des hommes, confirme au contraire la vérité. » M. Piochi, dans autant d'appendices, reproduit les chapitres ou appendices des *Splendeurs* qui avaient pour titre : « La science de la Bible, le Régime alimentaire de l'homme primitif, le Tribunal de l'inquisition et Galilée, la Grande Pyramide, l'âge de Veda, l'Évolution et la Création. » Pourquoi faut-il qu'il n'ait pas traduit aussi ce qui concerne la question capitale de l'*Ancienneté de l'homme,* si magistralement traitée dans les *Splendeurs?* La traduction italienne est très exacte, très correcte et très bien écrite; c'est l'éloge qu'en fait la *Civilta cattolica,* en prédisant à ce petit volume plusieurs éditions.

Nous pensons que M. l'abbé Moigno avait non seulement l'intention, mais la volonté forte de réunir lui-même, mais d'une manière un peu plus complète, les chapitres de ses *Splendeurs* traduits par M. le docteur Piochi, et de publier sous le même titre: *Vérité absolue des livres saints,* un volume d'introduction à l'étude de l'Écriture sainte; espérons que ce projet n'est qu'ajourné. S'il le réalise un jour, la traduction italienne sera pour lui d'un précieux secours, parce que M. le docteur Piochi a fait un assez grand nombre de rectifications précieuses, typographiques ou autres, dont il faut lui savoir très bon gré, parce qu'elles supposent un travail sérieux.

Quel admirable résultat que d'être arrivé à prouver aussi clair que le jour que pas une des données scientifiques de la sainte Bible n'est erronée, et que les locutions les plus hasardées en apparence

des livres saints, comme le *Sta sol* de Josué, sont encore vraies en ce sens qu'elles énoncent le phénomène tel qu'il apparaît à nos sens, ce que sont contraints de faire les savants les plus éminents : le soleil se lève, le soleil se couche, le soleil s'arrête au solstice.

— *Énoncés et solutions développées des problèmes de son traité d'arithmétique*, par M. l'abbé de Casamajor, professeur de sciences. — M. l'abbé de Casamajor vient de publier les solutions des problèmes contenus dans son arithmétique. Ceux qui ont pris connaissance de son premier oûvrage, savent avec quel soin ces problèmes ont été disposés. Des exercices numériques facilitent d'abord, par quelques applications simples, l'intelligence de la théorie ; des exercices théoriques viennent ensuite forcer l'élève à examiner, sous tous leurs aspects, les diverses propositions d'arithmétique et lui donnent ainsi le moyen de se les assimiler parfaitement. Tous ces problèmes sont éminemment pratiques et d'un usage fréquent.

Envisagé sous un autre aspect, le recueil offre encore de sérieux avantages. Un grand nombre de ses problèmes ont été donnés soit au baccalauréat ès-sciences, soit aux examens d'admission aux diverses écoles du gouvernement, soit même dans les concours généraux. Ne serait-ce que comme collection, ce recueil n'est pas sans avoir son prix ; sa valeur se trouve néanmoins doublée, vu les sources auxquelles l'auteur a puisé les données de ses problèmes ; avec lui, on est assuré d'avoir des données non pas arbitraires, non pas fantaisistes, mais authentiques, officielles. Ces données ont même parfois l'avantage d'initier l'élève aux sciences qu'il aura à éudier plus tard, ou de le faire réfléchir sur celles qu'il apprend par ailleurs.

A tous ces titres qui sont un sûr garant de succès, le recueil en ajoute un dernier, la gradation des exercices, lesquels conduisent l'élève pas à pas depuis la vulgaire addition, jusque à la démonstration de plusieurs principes théoriques, dus à *Reynaud*, à *Brocol*, à *Perrin*, à *Fermat*, utiles à tous comme exercices de gymnastique intellectuelle, mais surtout nécessaires aux jeunes gens qui se destinent à l'école polytechnique et aux autres grandes écoles.

Chronique d'astronomie. — *L'axe de rotation de Mercure.* — *Mercure tourne en vingt-quatre heures cinq minutes de temps moyen autour d'un axe incliné de 20 degrés environ sur le plan de l'orbite*, voilà ce qu'on lit depuis cinquante ans dans plusieurs, si non dans tous les traités d'astronomie publiés en France. Arago et Petit,

dans leur *Astronomie populaire*, Guillemin, Babinet, Flammarion dans leurs ouvrages si répandus, citent Schröter, de Lilienthal, comme ayant déduit de ses observations de Mercure, une inclinaison de 70 degrés pour l'équateur de cette planète sur le plan de son orbite. Tous ils ont saisi l'occasion que leur offrait cette forte inclinaison pour montrer la façon caractéristique avec laquelle les saisons doivent s'accuser sur cette planète.

L'axe de rotation paraissant incliné de 20 degrés sur le plan de l'orbite, et l'équateur ayant par conséquent une inclinaison de 70 degrés, le soleil éclaire en plein l'un des pôles à l'un des solstices, et l'autre pôle au solstice opposé, de sorte que les régions polaires sont tour à tour brûlantes et glacées dans l'intervalle d'une demi-année mercurienne.

Les zones glaciales et les zones torrides se confondent sur Mercure, et les climats tempérés n'y existent pas, ou plutôt s'envahissent mutuellement deux fois à chaque révolution. Les régions équatoriales ont seules le privilège de posséder toute l'année le jour et la nuit, la lumière et l'ombre, et de voir se succéder, à chaque période du jour solaire, la chaleur pendant la journée, la fraîcheur et le calme pendant les nuits. Il est vrai que si le soleil vers les équinoxes s'y élève jusqu'au zénith, il s'abaisse très près de l'horizon dans les saisons extrêmes.

Toutes ces déductions, nous devons le dire, sont fautives, en ce sens qu'elles découlent non pas d'observations inexactes; bien que les observations de Schröter n'aient pu être vérifiées jusqu'à ce jour, mais d'un résultat qu'on attribue à Schröter et qu'il n'a jamais donné. Celui-ci en effet, après avoir rendu compte des observations d'une bande sombre qu'il avait pu suivre sur le disque de Mercure depuis le 18 mai jusqu'au 4 juillet 1801, conclut que l'*inclinaison de l'équateur de Mercure sur son orbite est un peu plus ou un peu moins que* 20 degrés.

Ce n'est donc pas autour d'un axe incliné à 20 degrés que Mercure tourne en vingt-quatre heures vingt-cinq minutes, mais bien autour d'un axe incliné à 70 degrés. Cet axe se trouve donc par rapport au soleil à peu près (à 3°27) dans les mêmes conditions que l'axe de la terre, et par conséquent l'inclinaison de cet axe ne doit pas occasionner dans les saisons de Mercure des différences plus tranchées que celles que nous avons sur notre terre; la forte excentricité de Mercure peut seule amener dans l'échelle des températures auxquelles ce globe est soumis, des différences considérables.

Nous avons tenu à signaler cette erreur, parce qu'introduite

probablement par la négligence d'un mauvais traducteur ou d'un copiste maladroit, on la voit reproduite d'année en année dans tous les traités d'astronomie. Espérons que dans les nouvelles éditions que certains de ces ouvrages sont appelés à avoir, et qu'ils méritent d'ailleurs par l'élégance et l'esprit vulgarisateur avec lesquels ils sont écrits, nous n'y verrons plus Mercure dans une position aussi inclinée, et que leurs auteurs feront volontiers à la vérité, le sacrifice des idées qu'ils s'étaient formées sur les conditions climatériques de cette planète. — L. N. (*Ciel et Terre.*)

Chronique d'électricité. — *Premières recherches sur les accumulateurs d'électricité.* — Les premières expériences qui ont donné lieu à l'invention des accumulateurs sont de Gautherot, membre de la Société galvanique, qui était en même temps musicien et électricien, association de professions beaucoup plus féconde qu'on ne le suppose communément, car toutes les muses sont sœurs.

Gautherot, qui est né en 1753, à Is-sur-Tille, petite ville de la Côte-d'Or, à 24 kilomètres de Dijon, fut élevé à la cathédrale de cette ville, et après y avoir été enfant de chœur, devint un des plus habiles démonstrateurs de clavecin et de harpe de son temps. La découverte de Volta ayant excité son génie, il fit, pendant l'année 1803, un grand nombre d'expériences qui paraissent l'avoir promptement épuisé, car il mourut au mois de novembre de cette même année. Nous ignorons s'il a laissé une postérité quelconque.

Nous prions nos lecteurs et nos confrères de province de donner à notre notice toute la publicité possible, afin que nous puissions recueillir tous les renseignements désirables sur un savant oublié.

Voici dans quels termes il expose la découverte qu'il a faite par hasard, en continuant les recherches nécessitées par la préparation de ses mémoires académiques :

« Je me suis aperçu que la saveur brûlante que l'on se procure en plaçant deux fils dans sa bouche, et en plongeant les deux autres extrémités dans les coupes polaires d'une pile, persévérait lorsqu'en les retirant des tasses, on les faisait toucher l'un contre l'autre. Cette saveur s'observe même quand les fils sont de platine ou d'argent. Elle a même de la permanence, si on renouvelle plusieurs fois le contact sans le prolonger. »

Cette observation conduisit Gautherot à présenter à la Société galvanique un appareil composé d'une fiole et d'un bouchon dans

lequel on passait deux fils d'argent. On remplit d'eau salée le flacon jusqu'à deux centimètres du goulot, on y place le bouchon, ce qui fait plonger dans l'eau l'extrémité inférieure des fils d'argent, lesquels sont maintenus parallèlement l'un à l'autre et sans se toucher. On accroche chacune de leurs extrémités au pôle d'une pile.

Un moment après, lorsque l'un des fils commence à produire de petites bulles, on fait cesser les communications avec la pile. Si on porte les deux fils à la langue, on éprouve une saveur très forte, quelquefois même acconpagnée d'une légère commotion, et cette action a quelque permanence, puisque l'on obtient ces actions à différentes reprises. »

Les expériences de Gautherot furent suivies d'expériences d'Hermann, physicien allemand bien connu, qui constata qu'un conducteur imparfait, tel qu'un morceau de chanvre humecté, placé entre les deux pôles d'une pile, acquiert à chaque extrémité l'état électrique du pôle dans lequel elle a été en contact. Ses expériences furent faites sur un cordon de chanvre humide.

Mais Gautherot étant mort, comme nous l'avons déjà rapporté, personne ne donna suite à ses recherches à Paris ; elles furent reprises à Iéna par Ritter que les physiciens français considèrent trop facilement comme l'inventeur des piles secondaires.

Hélas ! que les hommes de génie ont tort de venir au monde dans la patrie de Papin, de Sauvage, de Jouffroy, et de tant d'autres grands hommes méconnus. Il est étonnant qu'en voyant le sort que leur réservent les médiocrités officielles, nos compatriotes, toujours incorrigibles, ne se lassent point d'inventer ! (*L'Électricité.*)

— *Le transport électrique des lettres et journaux.* — Dans la séance du 26 mars dernier de la Société des ingénieurs et architectes de Vienne, M. le conseiller Brunner de Wattenvyl a lu un mémoire appuyé de plans et modèles, et dans lequel il a démontré la possibilité d'appliquer avantageusement le système des chemins de fer électriques au service de la poste.

L'appareil expérimenté en dernier lieu et qui a, paraît-il, donné de bons résultats, n'est qu'une réduction du chemin de fer électrique de Siemens, dans lequel les wagons sont remplacés par des boîtes à dépêches montées sur roues. L'auteur propose d'établir ce petit chemin de fer le long des voies déjà existantes, soit dans un tube métallique, soit dans un canal en maçonnerie. D'après les essais qui ont été faits, on peut atteindre une vitesse d'un kilomètre par minute.

L'auteur fait remarquer que l'intérêt ne réside pas tant dans la vitesse obtenue, qu'en ce que l'envoi des lettres est rendu ainsi indépendant des heures de départ des trains.

Nous ne pouvons nous empêcher, en résumant cette communication, de faire remarquer que des expériences tout à fait analogues ont été faites, il y a plus d'un an, à Paris, à l'administration des télégraphes, avec la petite locomotive de M. Marcel Deprez.

Un petit chemin de fer circulaire avait été établi dans le jardin de l'administration, et l'on avait obtenu des résultats très satisfaisants. On se proposait, croyons-nous, à cette époque, d'établir ce système dans les égouts pour remplacer le système beaucoup plus coûteux des tubes pneumatiques. Mais ces projets semblent tombés dans l'oubli, et l'on attendra sans doute, pour les exécuter, que les Allemands, qui viennent de reprendre cette idée, en aient fait leur propriété en la mettant en pratique sur une grande échelle.

(*Lumière électrique.*)

Chronique d'optique. — *Photographie des couleurs, par teinture de couches d'albumine coagulée,* par MM. Ch. Cros et J. Carpentier. — « Les auteurs ont présenté à l'Académie deux épreuves photographiques d'une aquarelle, en y joignant l'original, afin qu'il fut facile de constater la reproduction exacte des détails et des couleurs, malgré l'excès du sel de chrome, qui verdit un peu le fond des épreuves, et voici les paroles qu'ils ont dites à propos de cette présentation.

« Ces images sont obtenues au moyen de trois clichés d'après le même objet : clichés faits respectivement à travers un écran liquide orangé, un écran vert, un écran violet. Les opacités et les transparences, variant d'un cliché à l'autre, dans les parties homologues de l'image, servent à distribuer les quantités relatives de pigment rouge, jaune, bleu, composant les teintes variées du modèle.

« Les épreuves sont constituées, sur la glace support, par trois couches de collodion albuminé. On prépare ces couches en versant d'abord sur la glace du collodion contenant 2 ou 3 parties pour 100 de bromure de cadmium. On immerge ensuite la glace dans un bain d'albumine, fait de dix ou douze blancs d'œufs pour 1 litre d'eau.

« L'albumine se coagule dans la trame du collodion par l'action de l'alcool et du bromure de cadmium. On a ainsi constitué une couche très régulière d'une trame assimilable à celle du *coton animalisé* des teinturiers. Cette couche est imbibée de bichromate

d'ammoniaque, puis séchée à l'étuve. Alors on applique sur la plaque ainsi sensibilisée un *positif* par transparence, et l'on expose pendant quelques minutes à la lumière diffuse. La plaque est lavée ensuite et plongée dans un bain colorant.

« Sous l'action de la lumière, le bichromate a fait subir à l'albumine, déjà coagulée, une seconde contraction, telle qu'elle ne se laisse plus imbiber ni teindre par les pigments appropriés. Mais, dans les parties protégées par les opacités du positif, la matière colorante pénètre et se fixe.

« Il est donc facile d'obtenir par ce moyen des images photographiques en toute espèce de couleurs. Ces images, produites sur glace, sont invariables dans leurs dimensions. Il suffit donc, pour nos tirages colorés, de répéter trois fois les opérations sur une même glace, en employant : 1° pour l'image obtenue à travers l'écran vert, un bain colorant rouge ; 2° pour l'image de l'écran orangé, un bain de bleu ; 3° enfin pour l'image de l'écran violet, un bain de jaune.

« Les mêmes écrans, les mêmes pigments servent à reproduire tous les sujets polychromes proposés. Nous sommes arrivés à établir, une fois pour toutes, les compositions des liquides tamiseurs et celles des bains colorants. Nous éclairons, pour cela, par une lumière électrique constante, un modèle trichrome invariable composé avec trois flacons remplis, l'un d'une solution saturée de chlorure de cobalt, le deuxième d'une solution saturée de chromate de potassium, le troisième d'une solution saturée de sulfate de cuivre.

« La lumière électrique nous donne encore deux éléments de précision. D'abord, dans l'obtention des clichés, les écrans sont placés *devant les lampes*, en sorte que l'objet, éclairé d'une lumière monochrome, est photographié avec un appareil ordinaire, sans l'interposition d'un milieu coloré qui arrête et diffuse un peu de lumière. Ensuite, lors des tirages, les temps de pose sont établis avec rigueur et inscrits sur chaque positif. Les tirages se font ainsi égaux par tous les temps et dans un local quelconque. »

— M. Ed. Becquerel a fait observer, à l'occasion de la communication de MM. Cros et Carpentier, qu'il ne s'agit pas, comme son titre semblerait l'indiquer, de la reproduction photographique immédiate des images avec les couleurs naturelles des corps, mais bien d'un tirage polychrome par voie d'impression photographique, dans lequel les teintes des images peuvent varier à volonté avec les nuances des matières colorantes employées et ne

sont pas liées d'une manière nécessaire avec les couleurs des rayons actifs.

Malgré cette réserve de M. Becquerel, qui est d'ailleurs très exacte, nous devons dire que les procédés de MM. Cros et Carpentier constituent un progrès sérieux et réel.

Chronique de métallurgie. — *Le cri de l'étain.* — Le cri de l'étain est un phénomène connu de tout le monde; mais quelle en est la cause? On l'explique généralement en supposant que l'étain est dans un état semi-cristallin. Dans cette hypothèse, le son émis par l'étain que l'on courbe viendrait de la rupture des cristaux. M. Danglas a communiqué en février dernier à la *Société asiatique du Bengal*, une note tendant à montrer que l'explication ci-dessus est exacte. Ce savant s'est dit que, si la théorie admise est vraie, le *cri* ne doit pas être une propriété spéciale à l'étain, mais doit pouvoir s'obtenir avec d'autres métaux, pourvu qu'on les mette dans les conditions convenables; ce qui est d'ailleurs assez difficile à réaliser. Pour n'en prendre qu'un exemple, le zinc fondu a la structure cristalline, mais il est trop cassant pour qu'on puisse le courber ; au contraire, le zinc laminé se courbe facilement, mais il a perdu sa texture cristalline ; mais si on le chauffe à une température peu inférieure à celle de son point de fusion, il devient beaucoup moins flexible, mais sa fracture se montre franchement cristalline. Un fragment de zinc ainsi traité soumis à la flexion émet un son plus faible mais de même nature que celui du l'étain. Si pour le courber, on le tient serré entre les dents, ou dans un étau, le son est très distinct. En supposant, comme cette expérience semble le prouver, que le *cri* soit le caractère distinctif de l'état semi-cristallisé des métaux, la connaissance de ce fait peut avoir une grande utilité pratique, car elle permettra dans certains cas d'apprécier *a priori* la solidité d'une pièce métallique, et par suite de s'assurer si elle est propre à l'emploi auquel on la destine.

Ce résultat sera facile à obtenir si l'on a recours au microphone pour explorer la pièce soumise à la flexion et percevoir les sons produits. — C. M.

Chronique médicale. — *Singulière tentative de suicide.* — *Un poignard dans le crâne produisant une plaie du cerveau sans symptômes.* — Un homme se disputait dernièrement avec sa femme au sujet de l'argent du loyer qu'il ne pouvait lui fournir. Accablé

d'injures par elle, il voulut en finir avec la vie. Prenant un petit poignard long de 10 centimètres, il le plaça verticalement sur le sommet de la tête et à l'aide d'un marteau il l'enfonça jusqu'à la garde. Cela fait, il n'en fut pas plus avancé. Non seulement il ne lui était pas venu d'argent, mais il n'en avait pas fini avec la vie, et il ne sentait rien. Très embarrassé d'avoir si mal placé son poignard, il dut faire appeler un médecin, qui essaya d'arracher ce couteau de la boîte du crâne, mais tous ses efforts furent infructueux. On appela M. Dubrisay. Nos deux confrères ensemble ne furent pas plus heureux. Ils soulevaient le malade en tirant sur le manche du poignard, mais l'arme solidement fixée entre les parois du crâne ne bougeait pas. Alors on conduisit le malade dans un atelier du voisinage pour avoir des moyens de traction suffisamment énergiques. Placé entre deux portants, ayant dans leur intervalle une forte pince de fer mise en mouvement par une force mécanique, assis par terre et bien maintenu, la lame du poignard fut saisie, tirée sans secousse et arrachée, enlevant un peu le malade qui retomba sur le sol. Il se leva aussitôt, se mit à marcher, à causer et reconduisit M. Dubrisay à sa voiture en lui disant: *merci*. La lame de l'instrument était un peu courbée vers la pointe. On voyait qu'elle s'était heurtée à un corps dur qui était la fosse occipitale. Craignant de voir apparaître des accidents de méningite, le malade fut conduit à Saint-Louis dans le service de M. Péan, mais il en sortit au bout de huit jours, sans qu'il se fût développé d'accidents inflammatoires ou paralytiques.

Comme procédé de suicide, celui-là est curieux et on peut le publier sans crainte de produire une épidémie d'imitation.

Comme blessure de l'encéphale, il est plus curieux encore. D'après ce que nous avons pu voir, les 10 centimètres de lame ont pénétré près du bord postérieur des pariétaux, vers la ligne médiane. En supposant que la lame ait passé entre les deux hémisphères sans les léser, elle a dû arriver sur la tente du cervelet, en arrière de la protubérance, traverser, à côté du bulbe, le pédoncule cérébelleux et le cervelet, pour venir se courber sur la fosse occipitale en arrière du trou de ce nom. Il est difficile d'admettre qu'elle ait intéressé le bulbe. Dans le chemin que nous supposons qu'elle a parcouru, il est déjà bien assez extraordinaire qu'elle n'ait occasionné aucun désordre du mouvement ou des sens. A quoi servent les parties du cerveau tranchées par l'instrument, c'est ce qu'on peut demander aux localisateurs. Pour nous, confessant notre ignorance, nous déclarons n'en rien savoir. (*Paris médical.*)

Chronique de botanique. — *Conservation des fleurs avec leur forme et leur couleur.* — Les botanistes et les amateurs de fleurs ont remarqué jadis à l'Exposition de Bruxelles une collection de fleurs naturelles, mais desséchées avec tant d'art et d'habileté qu'elles avaient conservé leur forme, leur couleur et qu'on pouvait les croire encore fraîches ou à peine cueillies. Cette collection était très variée : elle comprenait des azalées, des cinéraires, des orchidées, des cactées et d'ailleurs plus d'une centaine d'espèces différentes cueillies dans les champs, les jardins et les serres. Elle avait été préparée et exposée par M. Cornelis, pharmacien à Diest (Brabant), par un procédé bien simple, mais réellement efficace.

Il nous a paru que ce procédé de conservation des fleurs offrait plus d'un genre d'intérêt et notamment qu'il pourrait être utile, dans quelques circonstances, de conserver ainsi certaines fleurs jusqu'à ce qu'on se trouve à même pour les décrire ou de les iconographier : ou bien encore de les transmettre au loin et les soumettre ainsi à l'examen d'un botaniste ou d'un amateur. Ajoutons que le sentiment peut inspirer le désir de garder aussi intacte que possible une fleur à laquelle s'attache quelque souvenir pieux ou quelque émotion. Dans les galeries de botanique destinées à l'instruction, il pourrait être utile d'exposer de cette manière certaines fleurs rares ou précieuses. La chose est possible et même aisée, grâce à une autre invention de M. Cornelis, simple et ingénieuse. Il enferme ses fleurs dans des flacons particuliers, à large col, fermés à l'émeri par un bouchon de verre creux et dont la vaste cavité est remplie de chaux vive retenue dans un morceau de peau. On comprend que cette chaux vive est destinée à absorber la petite quantité d'humidité qui pourrait s'introduire à l'intérieur des flacons quand on vient à les ouvrir ou par quelque autre circonstance. L'air sec et privé d'acide carbonique qui occupe ainsi les flacons semble aviver les couleurs des fleurs, et au moins les conserve dans leurs nuances naturelles. L'utilité d'un bon procédé pour la conservation des fleurs sera généralement appréciée, et nous pouvons assurer que celui-ci est réellement parfait.

M. Cornelis a bien voulu, à notre prière, rédiger une note sur le procédé qu'il emploie, et nous nous empressons de la publier.

Pour conserver aux fleurs leur forme primitive, le stratagème consiste à les enfouir dans du sable et le faire sécher ensuite. Le récipient le plus convenable pour faire cette opération est un simple cornet de papier, dont on a refoulé la pointe de façon à en faire un cône tronqué. La dessiccation peut se faire à une tempéra-

ture de 35 à 40 degrés, dans un lieu où la température se renouvelle facilement, mais la méthode qui donne les meilleurs résultats est la dessiccation dans le vide, en présence de l'acide sulfurique ordinaire ou de toute autre substance absorbant l'eau avec avidité, telle que le chlorure de calcium fondu, la potasse caustique, etc.

La fleur une fois séchée, opération qui dure parfois huit à dix jours, il faut la retirer du sable avec beaucoup de précaution, car elle est très fragile. Au sortir du sable la fleur est généralement salie par la poussière qui y reste adhérente; pour la nettoyer, il faut laisser tomber du sable grossier sur la fleur, d'une certaine hauteur. Après cette espèce de lavage, la fleur a reçu tous les soins voulus; dans cet état elle peut être conservée indéfiniment si on la renferme, en présence de la chaux, dans un flacon fermant hermétiquement. On ne réussit pas toujours à conserver aux fleurs séchées leurs couleurs et leur éclat primitif. Aussi, malgré les soins les plus minutieux, il y en a qui laissent beaucoup à désirer. Une remarque à faire est que plus la dessiccation a été rapide, mieux l'opération réussit; c'est ce que prouvent les expériences faites dans le vide, où la dessiccation s'achève souvent en deux ou trois jours. Un grand nombre d'opérations successives ont pleinement confirmé ces observations.

Un certain nombre de fleurs changent de couleur par le fait de la dessiccation seul; par exemple la mauve, qui est rose, devient bleue; d'autres foncent en couleur. Sans entrer dans des détails multiples sur toutes les espèces qui ont été soumises à ces procédés, nous citerons comme exemples de fleurs, dont la couleur devient plus foncée par la perte de l'humidité qu'elles contiennent, la passiflore, la digitale pourprée, le cholchique, la fumeterre, etc.

L'action de la lumière sur les couleurs des fleurs est très variable et il n'est jamais possible de dire *a priori* quel en sera le résultat. Certaines fleurs résistent parfaitement à la lumière, même à la lumière directe du soleil; d'autres sont déjà influencées par la lumière diffuse, enfin, il y en a même qui sont décolorées dans une demi-obscurité. Parmi les fleurs, les jaunes sont les plus sensibles à l'action de la lumière; plus de la moitié de celles sur lesquelles on a expérimenté sont complètement décolorées. Trois plantes : l'*abutilon selowi* le *fritillaria imperialis* et le *vanda suavis* présentent un phénomène toutefois inattendu : par la dessiccation ces fleurs prennent une couleur d'un brun roux, et lorsqu'on les expose au soleil, elles reprennent une couleur qui se rapproche

assez de la primitive, excepté pour le fritillaria, qui devient violet.

Il est assez curieux de voir des fleurs reprendre leur couleur au soleil alors que la plupart des autres les perdent. (*La Nature.*)

PHYSIQUE MOLÉCULAIRE.

Sur les Cyclides et les Encyclides, par le Dr Charles Brame (de Tours), membre de la Société philomathique de Paris, etc.

La vésicule qui devient centre de gravitation particulaire absorbe la vapeur, émise par les vésicules voisines, et cela, dans une limite circulaire plus ou moins étendue. Bientôt la vésicule centrale passe à l'état cristallin et le cristal formé continue à absorber la vapeur des vésicules, de manière que le cercle s'étend ; mais il est toujours très restreint, ne dépassant ordinairement guère quelques millimètres de diamètre et visible lorsqu'il n'a qu'un millième de millimètre de diamètre.

PREMIÈRE LOI.

Or, il y a une relation en nombres entiers ou fractionnaires simples, entre les axes égaux ou l'axe principal du cristal *cytogéné* et le diamètre ou le rayon de l'espace circulaire vidé, que j'ai dénommé *cyclide* ; c'est la loi des proportions multiples de la chimie, appliquée aux dimensions relatives de l'un des axes du cristal et du rayon de la cyclide.

L'axe étant = 1 ; le rayon = 1, 2, 3, 4, 5, etc., ou bien 1 1/2, 2 1/2, 3 1/2, etc.

A = 1

R = 1, 2, 3, 4, 5 ou 1 1/2, 2 1/2, 3 1/2, etc.

J'ai constaté cette relation un grand nombre de fois sur les cyclides de soufre vésiculaire ; j'ai beaucoup de dessins, exécutés à la chambre claire, qui établissent la constance du rapport, dans les mêmes circonstances.

Ces rapports ont été vérifiés au micromètre par Delezenne (de Lille), sur d'anciennes cyclides, conservées par la vapeur de mercure, depuis quatre ou cinq ans. J'ai vérifié ces mêmes rapports, au microscope, éclairé par la lumière électrique. Ils ont été constatés par Balard, Desprets, Élie de Beaumont et par M. Dumas.

J'ai obtenu des cristaux encyclides, obéissant à la présente loi, des proportions multiples, applicables aux dimensions relatives de l'axe principal du cristal, non seulement avec le soufre, mais encore avec le phosphore, l'arsénic, le sélénium, l'iode, et même avec les cyclides formées au-dessous de zéro par la vapeur d'eau.

Il y a donc des rapports *rationnels* et *commensurables* entre la longueur de l'axe principal du rhomboctaèdre de soufre et celle du diamètre et par conséquent du rayon de la cyclide.

Les cyclides vésiculaires peuvent être juxtaposées, n'ayant qu'une vésicule commune ou un plus grand nombre; elles sont alors combinées, ou peuvent entrer les unes dans les autres, de manière à décrire une ellipse, ou une courbe plus ou moins compliquée, mais toujours fermée (1).

Lorsque des particules liquides ou utriculaires se déposent avec une certaine lenteur, sur une surface solide, elles peuvent se distribuer avec assez de régularité pour former des cyclides multiples; c'est-à-dire qu'une des particules, formant un sphéroïde central, les autres se déposent autour de la première, en circonférences concentriques (cyclides multiples). Le résultat est analogue à celui que peuvent produire les vésicules à froid ou à chaud; car le cristal, dont le point d'entrecroisement des axes est le centre de la cyclide, peut être remplacé par une utricule centrale (2), et dans ce dernier cas, les cyclides, originairement cristallogéniques, sont quelquefois multiples. La relation entre le plus grand diamètre du sphéroïde et celui des cyclides successives est comme: 2, 3, 4, 5, etc., ou bien en nombres fractionnaires simples: 1, 5, — 2, 5; — 4, 5, etc.

La disposition concentrique des particules ne tient plus ici à l'absorption de la vapeur, mais au contraire à l'écartement produit par celles-ci ou les gaz; si bien que pour obtenir de belles cyclides de soufre concentriques, le meilleur moyen est de les former, en passant un verre froid dans la flamme de l'acide sulfhydrique. On obtient des résultats semblables avec le mercure, le réalgar, le camphre, l'essence de térébenthine.

J'ai vu des gouttes de pluie, se disposer de cette manière, ou bien en cyclides simples, sur les vitres d'un wagon. De plus, on produit des cyclides globulaires en faisant tomber de la vapeur d'éther sur une solution de soufre dans l'essence de térébenthine, etc.

(1) Voyez plus loin la classification des cyclides et des encyclides.

(2) Planche 1. Acristallie.

En coulant de l'antimoine, porté au rouge blanc, en gouttelettes, sur du papier noir épais, les gouttelettes donnent lieu à un globule d'antimoine, entouré par un disque d'oxyde, entre lesquels on observe encore la relation en nombres entiers. Mais une portion de l'oxyde d'antimoine se réunit en couches plus ou moins ténues, présentant quelques lacunes et imitant, à s'y méprendre, les dessins de nébuleuses célestes.

On peut rapprocher des faits précédents, celui que font naître des gouttes de liquides, tenant des solides en suspension, d'encres diverses, par exemple. Sur du papier plus ou moins buvard, l'amas des substances solides forme un cercle ; celui-ci est entouré par une auréole pâle, et il y a entre ces deux objets une relation numérique.

Les cyclides et les formations cyclidaires paraissent générales dans la nature (minéraux — végétaux — animaux). Les satellites de Jupiter sont à 6,5 — 9,6 — 15,3 — 26,9 ; du demi diamètre de cette planète. La loi des proportions multiples de la chimie, lorsqu'on a en vue les dimensions relatives, leur est applicable (1).

C'est la *première loi* des cyclides.

DEUXIÈME LOI.

La force centrale qui détermine la formation des cristaux encyclides et par cela même des cyclides, étant centrale, est comme $\frac{V^2}{R}$, c'est-à-dire comme le carré de la vitesse, divisé par le rayon.

Si l'action centripète s'accomplit dans le même temps à l'intérieur de deux cyclides de diamètre inégal, la vitesse devient proportionnelle au rayon et la *force* sera comme $\frac{R^2}{R}$ ou comme R.

$$F : R.$$

D'un autre côté, les solides cristallins cytogénés ou encyclides, lorsqu'ils commencent et qu'ils n'ont encore absorbé que la vapeur des vésicules intérieures, sont comme le carré du rayon.

$$S : s :: R^2 : r^2$$

Or, puisque $F : f :: R : r$

ou $F : f :: \frac{R^2}{R} : \frac{r^2}{r}$

Donc : $F : f :: \frac{S}{R} : \frac{s}{r}$

(1) Dans un mémoire spécial j'indiquerai les dimensions relatives de l'objet central et de la cyclide ou des cyclides multiples dans les trois règnes.

C'est-à-dire que la force centripète qui agit pour donner naissance au cristal primitif, est comme ce solide divisé par le rayon, ou en raison directe du volume du cristal cytogèné et en raison inverse du rayon de la cyclide.

C'est la *deuxième loi* des cyclides.

TROISIÈME LOI.

Mais le cristal encyclide continue à s'accroître aux dépens de la vapeur des vésicules qui sont sur la limite circulaire et au delà, de manière que l'axe du cristal peut être égal au rayon de la cyclide, ou bien, ce rayon est en rapport avec lui en nombres entiers ou fractionnaires simples; d'où le cristal étant devenu comme A^3, il l'est également comme R^3.

$$S : s :: R^3 : r^3$$

$$\text{Or, } F : f :: \frac{R^3}{R^2} : \frac{r^3}{r^2}$$

$$\text{Donc : } F : f :: \frac{S}{R^2} : \frac{s}{r^2}$$

C'est-à-dire que, sur la limite circulaire et au dehors de la cyclide, la gravitation particulaire est en raison directe du volume du cristal définitif *encyclide* formé et en raison inverse du carré de la distance.

La vésicule et le cristal, ayant à peu près la même densité, la gravitation particulaire est en raison directe de la masse = **M.**

On peut donc dire que la gravitation particulaire, sur la limite et au dehors de la cyclide est en raison directe de la masse et inverse du carré de la distance; c'est la loi de l'attraction universelle.

La deuxième et la troisième loi, comme la première, me semblent applicables à l'astronomie.

La *troisième loi* est comme les deux premières, une loi cyclidaire, sans exception.

Lois de la gravitation particulaire dans l'intérieur sur la limite circulaire et au dehors de la cyclide (soufre) vésiculaire.

Fig. 1 D = AB = 36 A = CD = 18. — Rapport $\frac{1}{2}$

Fig. 2 D = A'B' = 30 A = C'D' = 15. — Rapport $\frac{1}{2}$.

D'une manière générale, l'axe principal du cristal est un rayon de la cyclide, comme :

$$1 : 1, 2, 3, 4, 5, \text{etc.}$$
$$1 : 1\tfrac{1}{2}, 2\tfrac{1}{2}, 3\tfrac{1}{2}, 4\tfrac{1}{2}, \text{etc.}$$

2° Dans l'intérieur de la cyclide

$$F : f :: \frac{S}{R} : \frac{s}{r}$$

3° Sur la circonférence et au dehors

$$F : f :: \frac{S}{R^2} : \frac{s}{r^2}$$

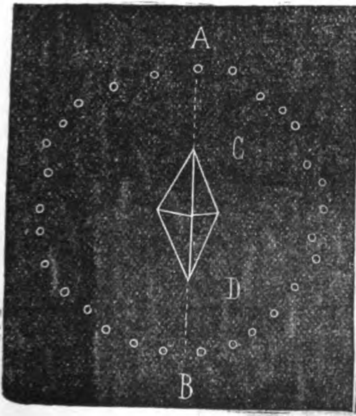


Fig. 1.

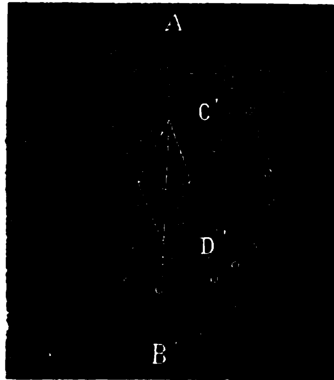


Fig. 2.

ÉLÉMENTS DU CALCUL.

A	=	l'axe du rhomboctaère.
F, *f*	=	la force centripète de gravitation particulaire.
R	=	le rayon de la plus grande cyclide.
r	=	le rayon de la cyclide moindre.
S, *s*	=	le volume des cristaux formés.

CYCLIDE CIRCULAIRE. — MESURE DU VOLUME DU RHOMBOCTAÈDRE.

N, nombre des globules contenus dans le cyclide.

$$\frac{N}{n} = \frac{\pi R^3}{y^2} \qquad N = \frac{\pi R^2 n}{y^2}$$

Volume total des globules disparus

$$\frac{4}{3}\pi R^2 \times N = \frac{4}{3}\pi r^3 \times \frac{\pi R^2}{y^2} = \frac{4}{3y^2} \times (\pi^2 n R^2 \times 1^3 = V.$$

$$\text{Donc } \frac{4}{3} y^2 \times (\pi^2 n R^2 r^3) = \frac{1}{6} A a a'.$$

A	=	le grand axe du rhomboctaèdre.
a	=	l'axe moyen du même.
a'	=	le petit axe du même.
n	=	le nombre de globules, dans un carré de y côtés.
r	=	le rayon des globules.
R	=	le rayon de la cyclide.

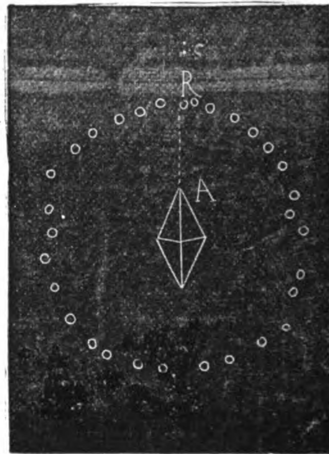


Fig. 3.

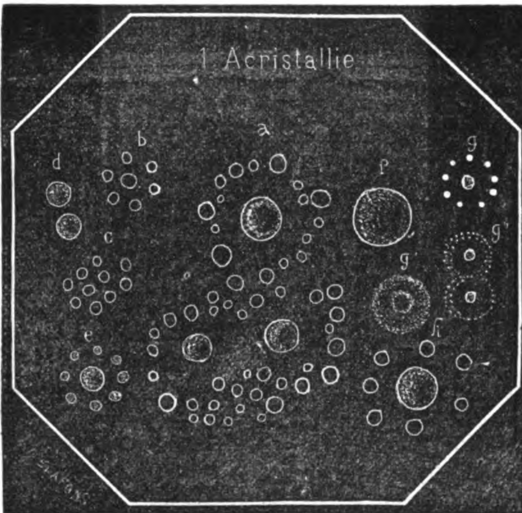
V	=	le volume du rhomboctaère $\frac{1}{6}$ A a a'.
$\frac{4}{3}\pi r^3$	=	le volume de chaque globule.
N	=	le nombre des globules, contenus dans la cyclide.

CLASSIFICATION DES CYCLIDES ET DES ENCYCLIDES.

Cyclide.
- Simple ou isoaxique.
  - Séparée ou libre. { Unitaire / multiple.
  - Solidaire ou juxtaposée. { Unitaire / multiple.
  - } Encyclide Monocentrique ou unitaire.
- Conjuguée ou hétéroaxique.
  - Unijuguée ou monodianique. } Oligocentrique. { Unitaire. / Binaire. / Ternaire.
  - Bijuguée ou dyanixque.
  - Trijuguée ou trianixque.
  - Polyjuguée ou polyanixque. } Polycentrique (*).

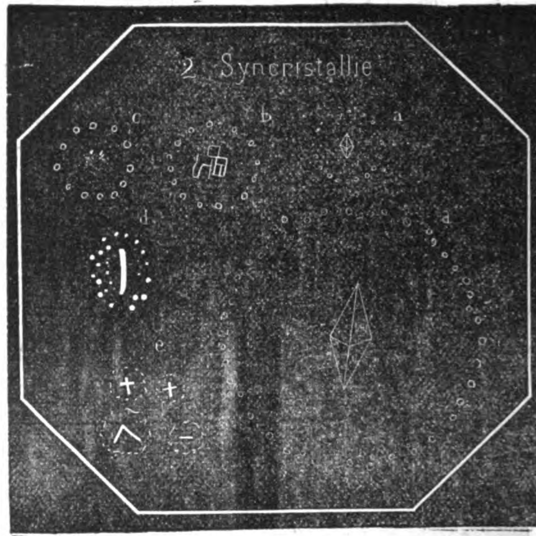
(*) **Encyclide policentrique.**
- Monocristalline. { linéaire / disséminée.
- Polycristalline ou dendritique. { linéaire / rayonnée. / circulaire / rameuse, / etc. (1)

Planche I.



(1) Dentrites. Classification. On substitue le mot dentrite au mot cristallin, dans la formation des mots composés qui désignent les classes de la cristallogénie, excepté pour la première : Cytodendrite. — Syndendrite. — Endodendrite. — Péradendrite. — Épidendrite. — Idiodendrite, et lorsque la formation est *cyclidaire*, on joint le mot *encyclide* au mot composé qui désigne la classe.

Planche II.



Explication des Planches.

I. Acristallie.

a. Vapeur de soufre à 250°, reçue sur une lame de verre chaude. — A. Acristallie encyclide. — Cyclides combinées monocentriques; utricule centrale. — Cyclide, décrite par des vésicules.

b. Vapeur d'eau à 0° (air ambiant à — 5°), sur lame de verre. — A. Acristallie encyclide.

c. Vapeur de phosphore à 68°—75°. — A. Acristallie encyclide; vésicules en lignes alternes.

d. Vapeur d'iode, trois fois distillé. — Utricules intactes.

e. Vapeur de sélénium. — A. Acristallie encyclide. (Utricule intacte.)

f. Vapeur de phosphore à une température voisine du point d'ébullition. — Utricule intacte.

g, *g'*, *g''*. Vapeur d'arsenic. (Appareil de Marsh.)

q, *q'*. A. Acristallie encyclide. — Utricule centrale (cyclide décrite par des vésicules).

q''. Utricule, vue par la face inférieure, iodure d'arsénic. — Utricule centrale. Cyclide décrite par des vésicules (tendance à l'ellipsie).

II. Syncristallie.

a, a'. Vapeur de soufre mou (60 à 70°). Syncristallie-encyclide. — Cristal central. Cyclide formée par des vésicules. Rapports de l'axe principal au diamètre $\frac{4}{8}$ et $\frac{14}{28}$. — (Loi des proportions multiples, relative aux dimensions.)

b. Vapeur de phosphore fondu dans l'azote. — Syncristallie-encyclide. (Dendrite.)

c. Vapeur d'eau à 0° (air ambiant à — 5°) sur une lame de verre. (Syncristallie encyclide. — Dendrite.)

d. Vapeur d'arsenic. (Appareil de Marsh.) — Syncristallie encyclide.

(*e*). Vapeur de sélénium. Syncristallie encyclide. — Dendrite.

CONCLUSIONS.

1° Il y a une relation en nombres entiers entre l'axe principal d'un cristal cytogéné et le rayon de la cyclide qui l'entoure. Cette loi se retrouve si l'objet central est une sphère, entre les diamètres de la sphère et de la cyclide, entre des cyclides multiples, etc.

2° La gravitation particulaire a lieu d'abord en raison directe du volume du cristal primitif, formé dans l'intérieur de la cyclide et en raison inverse du rayon, ou de la simple distance $\frac{S}{R}$.

3° La gravitation particulaire, continue à s'exercer sur la vapeur des vésicules qui bordent la cyclide et sur celles qui sont au dehors, jusqu'à une certaine distance, de manière qu'elle est en terminant, en raison directe du volume du cristal définitif et en raison inverse du carré du rayon, c'est-à-dire du carré de la distance $\frac{S}{R^2}$.

4° La densité du corps à l'état vésiculaire et à l'état solide, différant peu, on peut admettre que la gravitation particulaire terminale est en raison directe de la masse et inverse du carré de la distance $\frac{M}{R^2}$.

5° Les éléments du calcul du rhomboctaèdre cytogéné, pris au

moyen des vésicules disparues, donnent un cristal encyclide, correspondant exactement à celui qu'on obtient par la dimension $= \frac{1}{6}$ A *a u'*.

6° La classification des cyclides a été établie, en les divisant en simples ou *isoaxiques* et en conjuguées ou *hétéroaxiques*.

Les premières comprennent les cyclides séparées ou libres et les cyclides solidaires, combinées ou juxtaposées.

Les cyclides conjuguées comprennent les conjuguées ou *monodiaxiques*, les bi-juguées ou *diaxiques*, les tri-juguées ou *triaxiques*... les prolyjuguées ou *polyaxiques*.

MÉDECINE GÉNÉRALE.

Le Vaccin du Charbon (*Suite et fin*).

(Voir les *Mondes*, T. LV, p. 409.)

« La méthode suivie jusqu'à présent par MM. Arloing, Cornevin et Thomas pour vacciner contre le charbon symptomatique est autre que celle de M. Pasteur contre le charbon bactéridien. Ce n'est pas le virus atténué qu'ils ont employé, mais le virus naturel, dont ils atténuent les effets trop énergiques en l'introduisant d'emblée dans le milieu sanguin, moins favorable à sa pullulation puissante, sans doute par suite de cette sorte de concurrence vitale que lui font les globules du sang.

La différence est donc grande entre les deux méthodes, mais le résultat est le même : MM. Arloing, Cornevin et Thomas arrivent par leur procédé à une vaccination démontrée efficace par des expériences multipliées de laboratoire, et qui, mise actuellement à l'épreuve sur deux cent quatre-vingt-quinze sujets de l'espèce bovine, dans des pays où sévit le charbon symptomatique, doit prouver à coup sûr son efficacité par l'immunité des animaux qui l'ont subie, car les conditions de l'infection naturelle sont bien moins intensives que celles que l'on réalise par l'infection expérimentale à doses forcées.

« J'ajoute que les trois expérimentateurs de Lyon continuent leurs études, qu'ils font actuellement des essais pour obtenir des effets atténués du microbe du charbon symptomatique, soit par la

culture comme M. Pasteur, soit par la chaleur comme M. Toussaint, soit par les très petites doses inoculées, comme le conseille M. Chauveau, soit enfin, comme ils l'ont fait déjà avec succès, par l'injection trachéale.

« Mais, quoi qu'il en doive être de ces tentatives, le procédé qu'ils ont suivi a déjà fait ses preuves pratiques, et il demeure acquis, dès maintenant, que, grâce aux recherches auxquelles M. Pasteur a imprimé l'impulsion par la démonstration qu'il a faite de la possibilité de faire servir les virus mortels à donner l'immunité contre eux-mêmes, l'inoculation prophylactique peut être appliquée avec succès au charbon symptomatique, comme M. Pasteur a réussi à le faire d'une manière complète, par ses expériences si ingénieuses d'atténuation des virus par des cultures méthodiques. »

Après ces diverses communications, M. Boussingault a demandé à M. Pasteur qu'il voulût bien expliquer à l'Académie, par quels procédés il était arrivé à se procurer le vaccin du charbon, produit inoffensif en lui-même et préventif si puissant. M. Pasteur reprend alors la parole et développe ses procédés dont nous donnons le résumé suivant, d'après une analyse présentée par M. Bouley à l'Académie de médecine le 21 juin.

M. Bouley commence par résumer en quelques mots la méthode de M. Toussaint, qu'on prétendait attaquée par M. Pasteur.

M. Toussaint a bien réellement découvert un moyen préventif contre le charbon, mais moyen, qui consiste à inoculer le sang charbonneux *défibriné* chauffé à la température de 55°, ce moyen est susceptible d'un *alea*; il peut échouer. M. Toussaint n'a pas encore trouvé la formule définitive de son vaccin. Mais les faits d'immunité obtenus par ce moyen n'en sont pas moins réels; les animaux rendus réfractaires au charbon par l'emploi de ce moyen préventif étaient au nombre de quarante environ, d'après les derniers renseignements que M. Bouley a reçus à ce sujet.

M. Pasteur a rendu justice aux expériences de M. Toussaint, il les a répétées, il a reconnu qu'elles pouvaient donner lieu à quelques incertitudes dans les résultats, en un mot que le moyen proposé par M. Toussaint contenait un certain *alea*. Il a donc cherché et il a trouvé mieux.

Voici en quoi consiste la méthode de M. Pasteur :

La grande découverte de M. Pasteur, la plus grande idée médicale du siècle et même de tous les siècles, suivant M. Bouley, lui a été suggérée par l'observation de ce qui se passe dans les inocu-

lations du virus du choléra des poules. M. Pasteur s'est aperçu qu'en laissant vieillir le liquide de culture du microbe pendant un temps plus ou moins long, ce liquide, sous l'influence de l'action de l'oxygène pur, se modifiait, qu'il ne tuait plus, mais qu'il donnait seulement une fièvre de laquelle résultait pour l'organisme qui l'avait subi une véritable immunité contre l'inoculation du virus ou contre la contagion de la maladie. M. Pasteur s'est alors demandé s'il ne pourrait pas obtenir les mêmes résultats avec le virus charbonneux, en soumettant les liquides de culture à l'influence prolongée de l'air. Mais il s'aperçut bientôt que le virus charbonneux placé dans ces conditions conservait toute son énergie virulente. Il découvrit la raison de cette différence entre le virus du choléra des poules et le virus charbonneux, dans le mode différent du développement des deux virus.

En effet, le virus du choléra des poules ne se développe que par scissiparité, il ne produit pas de spores, tandis que le virus charbonneux engendre des spores indestructibles par l'influence des milieux ; il faut la chaleur pour les détruire. Ainsi c'est la présence des spores qui met obstacle à l'atténuation du virus charbonneux. La conséquence naturelle de ce fait d'observation était qu'il fallait empêcher les spores de se former. M. Pasteur est arrivé à ce résultat en soumettant le liquide de culture à une température de 42 à 43°, de manière à maintenir la bactéridie à l'état de mycélium se reproduisant par scissiparité et n'engendrant pas de spores. Ainsi atténué et maintenu à l'état de mycélium, il produit l'immunité.

Ce point obtenu, M. Pasteur a complété sa grande découverte par une découverte plus considérable encore ; il est parvenu à diriger, en quelque sorte à sa volonté, la vie de ce virus et à lui donner tous les degrés de la virulence, de zéro au maximum.

Ce mycélium du charbon reste à l'état de mycélium tant qu'il est dans un liquide maintenu à la température de 42 à 43°. Mis dans un liquide froid, son mode de développement change et les spores prennent naissance. Mais les spores ainsi produits manifestent une propriété des plus curieuses. Leur degré de virulence correspond exactement au degré d'atténuation du mycélium, si bien que l'on pourra avoir des virus titrés, pour ainsi dire; le virus du premier degré, par exemple, étant mortel pour la souris blanche et non pour le cobaye, le virus du second degré étant mortel pour le cobaye et non pour un animal de plus grande taille, ainsi de suite, en parcourant les degrés de l'échelle de la virulence.

C'est cette méthode vraiment admirable, fruit d'une incroyable sagacité, que M. Pasteur a mise en pratique dans les belles expériences de Pouilly-le-Fort.

Il a commencé par soumettre l'organisme des moutons qu'il fallait prémunir contre le charbon, à l'inoculation d'un virus atténué du premier degré ; il leur a conféré ainsi une immunité du premier degré. Quinze jours après, les moutons inoculés par le virus faible ont été inoculés par un virus du deuxième degré qui aurait tué un mouton vierge de toute inoculation, mais qui aux moutons déjà inoculés a conféré une immunité plus forte, une immunité du deuxième degré. Les moutons ainsi soumis à des inoculations d'une virulence croissante, ont acquis une immunité de plus en plus marquée, si bien que, soumis enfin à des inoculations avec le virus de virulence maximum, ils n'ont pas été tués. Le résultat de ces expériences a été saisissant. On a vu vingt-cinq moutons ainsi vaccinés survivre aux inoculations les plus virulentes, tandis que tous ceux qui n'avaient pas été vaccinés ont succombé, sans exception. Tous ces résultats avaient été annoncés d'avance par M. Pasteur et se sont réalisés comme il l'avait prédit.

Ces résultats, d'ailleurs, n'ont rien d'éphémère, et ils sont garantis contre l'incertitude de l'avenir. Ils ne sont pas nouveaux pour M. Pasteur, car il a des moutons rendus réfractaires depuis huit et dix mois, et qui possèdent aujourd'hui encore l'immunité qui leur a été conférée.

La découverte de M. Pasteur est réelle, et elle constitue à la fois un immense progrès pour la science, une gloire et un bienfait incomparables pour notre pays.

Enfin, après ces différentes communications, M. Milne Edwards, à l'occasion de la belle découverte de M. Pasteur, appelle l'attention des zoologistes sur l'analogie qui lui paraît exister entre certains faits signalés par ce savant et les phénomènes d'alternance morphologique constatés depuis longtemps chez divers animaux, qui, en se multipliant tantôt par bourgeonnement ou par scissiparité, tantôt par oviparité, réalisent des formes organiques très différentes et, par exemple, deviennent dans un cas des Méduses, dans l'autre cas des Sertulariens. Il serait intéressant de voir si, en variant la température, la composition de l'air en dissolution dans l'eau ou toute autre condition biologique, on pourrait obtenir à volonté, d'une manière continue, l'un ou l'autre des deux termes des générations alternantes. Des expériences de cet ordre pourraient être faites dans nos laboratoires de zoologie marine.

Le gouvernement vient de rendre justice aux savantes recherches de M. Pasteur. Un décret tout récent, nomme M. Pasteur, commandeur de la Légion d'honneur; nous ne pouvons qu'applaudir à cette flatteuse distinction.

Mais d'autres récompenses, moins brillantes peut-être, mais assurément plus durables arrivent à M. Pasteur, c'est la mise en pratique de ses procédés de vaccination charbonneuse.

Le département du Loiret, comme le département de Seine-et-Marne, a voulu avoir la primeur des résultats des travaux de l'illustre savant sur le charbon.

Des hommes d'initiative et de progrès, qui suivent pas à pas l'éminent expérimentateur, se sont groupés autour de M. Lesage, agriculteur à Fresne, près Pithiviers.

C'est le 1er juillet 1881 que l'opération de l'inoculation préventive du charbon a eu lieu sur tous les animaux des espèces bovine et ovine de la ferme de M. Lesage.

M. Pasteur, par suite d'une indisposition, n'a pu assister en personne à cette opération.

Il s'est fait représenter par deux jeunes aides, MM. Chamberland et Roux, dont il se plaît, avec un grand sentiment de la justice, à associer les noms au sien propre, et par M. Bouley. Ces messieurs étaient accompagnés de M. Cagny, vétérinaire à Senlis, délégué par la *Société nationale et centrale vétérinaire.*

Les moutons ont été divisés en deux parts :

1° 40 moutons sont destinés spécialement à l'expérimentation pendant un an au moins;

2° 129 moutons, constituant le troupeau, peuvent être vendus ou conservés au gré de M. Lesage. Sur les 40 moutons de la première part, 10 ont été vaccinés et 30 non vaccinés.

A la deuxième vaccination qui aura lieu dix à quinze jours environ après la première, on revaccinera les mêmes sujets.

Enviroe dix jours après cette dernière opération, on inoculera les 10 moutons vaccinés de la première part avec une bactéridie virulente obtenue de culture, puis 10 moutons non vaccinés seront également inoculés.

Pour bien établir aux yeux des agriculteurs l'efficacité de la vaccination, on vaccinera aussi quelques moutons avec du sang d'un animal charbonneux.

Les moutons vaccinés dans les deux cas résisteront et ceux non vaceinés doivent mourir.

Les 20 moutons non vaccinés seront, avec les 129 vaccinés du

troupeau, plus les 10 moutons de la première partie également vaccinés (soit 139), envoyés toute l'année aux pâturages supposés infectés ou dans des milieux où ils contractent ordinairement le sang de rate ou le charbon.

Pendant huit mois au moins ces moutons seront privés des maladies charbonneuses.

Quant aux animaux de l'espèce bovine qui ont été également vaccinés une première fois, ils sont au nombre de 12, savoir : 8 bœufs et 4 vaches.

Ils seront également vaccinés une deuxième fois, dans dix ou quinze jours.

Ce n'est que huit jours après la deuxième vaccination que les animaux seront entièrement privés du charbon.

Entre les deux vaccinations, comme huit jours après la deuxième, il peut y avoir des cas de charbon.

Nulle part ailleurs qu'à *Fresne* et dans les environs, les moutons sont plus exposés au sang de rate et le gros bétail au charbon. L'expérience est donc faite dans le milieu le plus démonstratif.

Son succès, dont nous ne doutons pas, décidera certainement nos agriculteurs de la Beauce et du Gâtinais à la renouveler, et bientôt il ne sera plus question ici du sang de rate et du charbon.

Nous tiendrons nos lecteurs au courant des résultats. — H. V.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

—

SÉANCE DU LUNDI 11 JUILLET 1881.

Sur la formation des queues des comètes. Note de M. FAYE. — J'ai lu dans les comptes rendus du 27 juin, non sans surprise, une note de M. Flammarion dans laquelle le savant auteur révoque en doute la matérialité des queues des comètes et l'existence de la force répulsive qui les produit, force dont j'ai fait connaître autrefois les principaux caractères. Il est assez curieux que ces négations figurent dans le même numéro que les observations spectroscopiques de MM. Huggins, Wolf et Thollon, qui nous montrent dans l'analyse de la lumière de la comète actuelle la superposition de deux sepectres dus évidemment à la présence de molécules matérielles, les unes réfléchissant la lumière du soleil, les autres émettant en outre une lumière propre. C'est du reste ce que l'analyse

spectrale a constaté pour toutes les comètes sans exception. Il y a deux siècles que Newton a expliqué que chaque tranche de la queue, prise à un instant donné, a été abandonnée par la tête à une époque antérieure, d'autant plus éloignée que cette tranche est elle-même plus distante du noyau. Chacune de ces tranches a suivi dans l'espace une orbite absolument différente de celle de la tête de la comète, et la queue n'est, dans son ensemble, que l'enveloppe des positions occupées, à un instant donné, par la série des bouffées de matière cométaire successivement émises et chassées les jours précédents, sans qu'il subsiste entre elles d'autre liaison que la commune vitesse de translation qu'elles possédaient à leurs points de départ.

— *Théorie de la flexion plane dès solides, et conséquences relatives, tant à la construction des lunettes astronomiques, qu'à la réglementation de ces appareils, pour les affranchir des déviations de l'axe optique produites par la flexion*, par M. YVON VILLARCEAU. — J'ai pu reprendre, avec pleine confiance, l'application des théories de la mécanique au problème de la construction de tubes de lunettes irréprochables au point de vue des flexions. Je suis heureux de faire connaître que, s'il a été nécessaire, pour élucider la question, d'entreprendre et d'exécuter des développements analytiques très étendus et d'ailleurs assez délicats, les conclusions pratiques auxquelles j'arrive finalement sont entièrement dégagées de calculs de ce genre. Les instruments étant établis dans des conditions faciles à réaliser aujourd'hui, et différant peu de celles en usage chez nos meilleurs constructeurs, il devient facile de faire disparaître les effets astronomiques des flexions, moyennant l'adaptation, aux extrémités des tubes, de masses mobiles le long de tiges filetées. La grandeur et le déplacement de ces masses résultent de la composition analytique des deux termes principaux de la flexion et des conditions ordinaires de l'équilibre. La détermination de ces éléments s'obtient au moyen de pointés au nadir et sur des collimateurs horizontaux effectués suivant les méthodes usuelles.

— *Sur la vitesse de propagation des phénomènes explosifs dans les gaz*, par M. BERTHELOT. — Les premières expériences que nous avons faites, M. Vieille et moi, ont été exécutées sur deux mélanges explosifs homogènes, savoir : l'hydrogène mêlé à l'oxygène, dans le rapport de deux volumes de l'un pour un volume de l'autre ; et l'oxyde de carbone mêlé à l'oxygène, suivant les mêmes rapports, qui sont ceux d'une combustion totale. Les produits de la combustion du premier mélange (vapeur d'eau) se condensent entière-

ment; tandis que ceux du second (acide carbonique) sont entièrement gazeux, mais avec une condensation finale d'un tiers. Nous nous proposons aussi d'étudier divers mélanges, par exemple le cyanogène et l'oxygène $C^4Az^2O + O^4$, qui forment des produits gazeux sans condensation $(C^2O^4 + Az^2)$. La vitesse de propagotion de l'explosion serait de 2,500 mètres environ par seconde. Ces résultats ne doivent pas être regardés comme fournissant la valeur absolue de la vitesse du phénomène explosif, parce que les quantités mesurées sont trop petites; mais ils donnent au moins une indication inattendue sur l'ordre de grandeur de cette vitesse. La propagation si rapide des phénomènes explosifs paraît due à la transmission des chocs successifs des molécules gazeuses, amenées à un état vibratoire plus intense par la chaleur dégagée dans leur combinaison et transformées sur place, ou plus exactement avec un faible déplacement relatif. Toutefois, il est essentiel d'ajouter que les phénomènes explosifs sont plus complexes qu'un simple mouvement de translation, ou même que la propagation d'une onde sonore, et le moment ne nous paraît pas venu d'insister davantage.

— *Réponse à la dernière communication de M. de Lesseps sur le projet de M. Roudaire*, par M. E. Cosson.

— *Sur les forages pratiqués dans les terrains qui seront traversés par le canal de Panama.*— Note de M. de Lesseps. — La conclusion pratique que nos entrepreneurs retirent de ces indications, c'est que les terrains de la grande tranchée offriront une consistance suffiante pour la bonne tenue des talus sans opposer aux machines la résistance de la roche dure compacte. Les déblais seront ainsi plus faciles et moins coûteux.

— *Étude de thermodynamique expérimentale sur les machines à vapeur*. Note de M. Ledieu.— Les expériences de ces dix dernières années, exécutées d'après la thermodynamique expérimentale, montrent que le cycle *pratique* de rendement calorifique maximum diffère notablement du cycle *théorique* de Carnot, mais seulement dans la phase afférente à la détente, dont, en particulier, l'étendue doit être considérablement diminuée. Lesdites expériences font de plus ressortir les erreurs considérables commises en faisant usage des formules employées jusqu'à ce jour pour la *prévision* du diagramme de travail et de la dépense de vapeur. Elles consacrent dès lors, pour cette prévision, la méthode par comparaison avec des machines similaires déjà construites et soumises à des essais soignés.

— *Sur la photographie du spectre de la comète b* 1881. Note de

M. W. HUGGINS. — La photographie du 24 juin montre un spectre continu qui laisse voir les raies noires G, *h*, H, K et d'autres raies de Fraunhofer; cette partie de la lumière de la comète vient donc du soleil. On voit aussi dans la photographie deux raies très brillantes, $\lambda = 33883$ et $\lambda = 3870$, correspondantes à celles des corps composés d'azote et de carbone, et sans doute d'hydrogène. Il faut donc admettre dans la matière de la comète la présence de l'azote, aussi bien que celle du carbone et de l'hydrogène.

— M. BERTHELOT présente, à l'occasion de la communication de M. W. Huggins, les remarques sur la lumière propre des comètes: Sans vouloir discuter s'il existe quelque action mécanique ou chimique, capable de maintenir à l'état d'incandescence continue des masses aussi peu considérables que celles qui constituent le noyau des comètes et les nébulosités qui les environnent, il semble à M. Berthelot que l'état de combinaison du carbone, de l'hydrogène et de l'azote, accusé par l'analyse spectrale, et spécialement la présence de l'acide cyanhydrique fourniraient un argument considérable en faveur de l'hypothèse d'une origine électrique de cette lumière.

— *Influence de l'acide phosphorique sur les phénomènes de végétation*. Note de M. DE GASPARIN.

— M. J. JANSSEN donne lecture d'une note « sur les photographies de la comète *b* 1881 et sur les mesures photométriques prises sur cet astre. »

— *Remarques sur les accidents causés par l'emploi du sulfure de carbone dans le traitement des vignes du midi de la France*. Lettre de M. MAX CORNU à M. Dumas. — Les conditions que rencontre le sulfure de carbone étant très variables avec la nature du sol, cet agent a subi bien des vicissitudes qui s'expliquent par cette raison, mais jamais les objections soulevées par les traitements qui l'utilisent en nature n'ont été aussi graves qu'aujourd'hui, jamais les accidents ne se sont produits dans une circonstance, j'oserai dire, aussi solennelle. On a donc le devoir de rechercher pourquoi de semblables effets se sont montrés, pour quelles causes la tranquillité et la confiance générale que le sulfure de carbone inspire ont été inopinément troublées.

— M. RAMON DE LUNA adresse une note « sur les engrais les plus favorables pour obtenir la reconstitution des terrains vinicoles envahis par le phylloxera. »

M. GAUMET soumet au jugement de l'Académie, par l'entremise de M. du Moncel, un mémoire portant pour titre « Sur le télélogue, appareil de télégraphie optique. »

— M. LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE transmet à l'Académie un télégramme du vice-consul de France à Gabès, daté du 13 juin et relatif à des secousses de tremblement de terre qui se sont produites dans cette ville : Voilà soixante-douze heures que le phénomène dure ; en évaluant les secousses à deux par heure, nous avons subi une moyenne de cent quarante-quatre secousses. Les ondulations se prononcent du sud au nord, et *vice versa*.

— *Sur la comète de* 1881, *observée à l'Observatoire impérial de Rio-de-Janeiro*, par M. CRULS.

— *Observations de la comète b* 1881, *faites à l'Observatoire d'Alger*. Note de M. CH. TRÉPIED.

— *Observations de la comète b* 1881. Note de M. C. Wolf, présentée par M. MOUCHEZ. — Lorsqu'on promène la fente du spectroscope sur la comète, en partant de la tête. on trouve les trois bandes, jaune, verte et bleue, caractéristiques de la lumière de toutes les comètes connues jusqu'ici, tout autour du noyau, à peu près à la même distance de tous les côtés. Elles disparaissent dans la queue proprement dite, dont le spectre très pâle semble continu. La nébulosité qui entoure le noyau contient donc seule des gaz incandescents. La lumière de la queue nous vientd'une matière pulvérulente, lumineuse ou simplement éclairée. Telles sont les données de la spectroscopie. A mesure que la lumière de la comète s'affaiblit, le spectre du noyau pâlit; ses couleurs, bien prononcées les premiers jours, ne se voient plus que du côté du rouge ; les bandes brillantes conservent leur éclat. La bande verte est toujours nettement limitée dans la partie la moins réfrangible. Il sera intéressant de savoir si la comète, réduite à l'éclat télescopique, réduira en même temps sa lumière à celle d'une atmosphère purement gazeuse. Le mercredi 29 juin, à 5 heures 49 minutes temps sidéral, une petite étoile s'est trouvée en plein dans la nébulosité, à très petite distance du noyau : l'image de l'étoile n'a subi aucun changement ni d'éclat ni de forme.

— *Observations spectroscopiques sur la comète b* 1881. Note de M. THOLLON. — *Conclusion.* — La masse cométaire semble formée en partie d'un gaz incandescent, caractérisé par le spectre de bandes, et en partie de matière solide ou liquide, également incandescente, mais à l'état de division extrême, émettant une lumière blanche qui lui est propre et pouvant réfléchir en certaine proportion la lumière qu'elle reçoit du soleil.

— *Essai d'explication des queues des comètes.* Note de M. A. PICART. — Le soleil, les étoiles, les nébuleuses et les comètes sont consti-

tuées non seulement par la matière pondérable à l'état gazeux, mais aussi par une nouvelle espèce de matière impondérable, l'éther lumineux, qui se manifeste pour le soleil par la lumière zodiacale, pour certaines nébuleuses non résolubles par leurs formes irrégulières, contraires à la loi de gravitation, pour les comètes par la queue qu'elles développent, en s'approchant du soleil, sur une longueur prodigieuse, à l'opposite de cet astre. En particulier, une comète, étant un assemblage de matière gazeuse et d'éther lumineux, apparaît, loin du soleil, sous la forme sphéroïdale, due à la gravitation de la matière pondérable (l'éther lumineux étant alors invisible pour l'observateur, à cause de sa distance, jointe à son faible éclat). Mais, lorsqu'elle s'approche du soleil, l'*éther lumineux* de cet astre exerce une action répulsive sur l'*éther lumineux* qu'elle contient, et cette action a pour effet d'étendre derrière elle cette matière lumineuse impondérable en une vaste nappe visible sous la forme d'une queue qui est dirigée en sens opposé au soleil. La forme et la direction de cette queue sont ainsi complètement indépendantes de la gravitation, et l'on comprend alors que l'extrémité de la queue d'une comète, située à une distance considérable du soleil, puisse suivre, en restant toujours opposée à cet astre, le mouvement apparent de l'immense appendice, avec une vitesse énorme de plusieurs millions de lieues par seconde, ce qui ne se comprendrait pas si elle était formée d'une matière *pondérable*, qui serait soumise aux lois ordinaires de la gravitation.

— *Sur la polarisation de la lumière des comètes.* Note de M. Prazmoski. — En dirigeant un polariscope sur la comète actuelle, le 24 juin et les jours suivants, j'ai constaté de fortes traces de polarisation ; cela prouve que cette portion de lumière polarisée est réfléchie par des particules gazeuses entrant dans la composition de la comète. En combinant cette observation avec les études spectroscopiques, j'ai été amené à penser que la matière constituant la comète, tout en possédant un éclat propre, réfléchit aussi abondamment la lumière solaire, et c'est à celle-ci qu'est dû le spectre continu étudié par les observateurs.

— *Nouvelle méthode pour déterminer certaines constantes du sextant.* Note de M. Gruey. — L'auteur indique une méthode nouvelle à l'aide de laquelle il obtient l'angle β que fait l'axe optique de la lunette avec la normale au petit miroir.

— *Sur les groupes kleinéens.* Note de M. H. Poincaré.

— *Sur un moyen général de déterminer les relations entre les constantes contenues dans une solution particulière et celles que contiennent*

les coefficients rationnels de l'équation différentielle correspondante. Note de M. G. Dillner.

— *Sur les trois axes centrifuges.* Note de M. E. Brassinne.

— *Sur la mesure absolue des courants par l'électrolyse.* Note de M. Mascart. — Si l'on adopte les unités pratiques de l'Association britannique, il en résulte qu'un courant dont l'intensité électro-magnétique est représentée par 1 weber décompose en une seconde un poids d'eau égal à $0^{mgr},09373$ ou, plus généralement, une fraction égale à 0,010415 de l'équivalent d'un corps exprimé en milligrammes. L'intensité du courant capable de produire en une seconde l'électrolyse de $1^{éq}$ d'un corps exprimé en milligrammes serait donc égale à $96^{w},01$ ou sensiblement 96 webers.

— *Sur la réalité d'une équivalence cinématique en optique ondulatoire.* Note de M. Croullebois. — *Conclusion.* — C'est sans doute une confirmation et peut-être une généralisation de la loi de M. Cornu.

« Le dédoublement d'une onde polarisée rectilignement en deux ondes elliptiques réciproques s'effectue de manière que la vitesse de propagation des ondes dédoublées soit égale à la vitesse de propagation de l'onde unique qui existe dans les conditions où les causes de dédoublement n'agissent pas. »

— *Sur les chlorures de fer.* Note de M. P. Sabatier. — L'auteur étudie successivement les chlorures ferreux ; les chlorures ferriques ; le chlorhydrate de chlorure ferrique.

— *Sur les oxychlorures de strontium et de baryum.* Note de M. André. — M. André a obtenu les oxychlorures de strontium et de baryum, non encore décrits et qui semblent devoir jouer quelque rôle dans la décomposition des chlorures par la vapeur d'eau, en raison de leur grande chaleur de formation et de leur état de dissociation.

— *Recherches expérimentales sur la décomposition du picrate de potasse ; analyse des produits.* Note de MM. Sarrau et Vieille.

— *Sur le décipium et le samarium.* Note de M. Delafontaine. — Le sulfate sec de décipium donne 61,4 pour 100 de terre moyenne de quatre analyses. L'équivalent de la samarine ne dépasse pas 117 ; il est probablement plus bas que ce nombre.

— *Action du peroxyde de plomb sur les iodures alcalins.* Note de M. A. Ditte. — L'hydrate de bioxyde de plomb décompose une dissolution, si étendue qu'elle soit, d'iodure de potassium ; de l'iode est mis en liberté, et au bout de quelques heures on voit apparaître de belles aiguilles blanches et brillantes, dont le nombre

va en augmentant peu à peu. Ce sont des cristaux de l'oxyiodure 2(PbI, PbO)HO, que nous avons obtenus déjà par l'action du protoxyde de plomb sur l'iodure de potassium.

— *Sur les éthers de la morphine considérée comme phénol.* Note de M. E. Grimaux. — *Conclusions.* — 1° La morphine présente un caractère phénolique et peut fournir des éthers au même titre que le phénol ; 2° on peut obtenir un nombre infini de bases nouvelles par l'action des iodures alcooliques sur la morphine sodée. Mon élève et ami M. Adam s'occupe en ce moment de l'étude de la *codamyline*, dérivée de l'iodure d'amyle.

— *Recherches sur les monamines tertiaires ; III : Action de la triéthylamine sur les éthers à hydracides des alcools secondaires et tertiaires.* Note de M. E. Reboul. — *Conclusion.* — Tandis que les éthers à hydracides des alcools primaires se combinent purement et simplement avec la triéthylamine, comme l'a montré le premier M. Hofmann, pour former des bromures ou iodures d'ammoniums quaternaires, les composés correspondants des alcools secondaires et tertiaires, tout au moins leurs premiers termes, perdent dans les mêmes conditions leur brome ou leur iode à l'état d'acide HBr ou HI, qui s'unit à la triéthylamine, en fournissant en même temps le carbure diatomique résultant de cette soustraction effectuée aux dépens de l'éther haloïde quand on opère avec la triéthylamine seule. Mais, en présence de l'alcool, cette élimination se fait en partie aux dépens de l'éther haloïde seul, en partie aux dépens de ce corps et de l'alcool lui-même ; les résidus se soudant alors, on obtient un éther mixte. Dans les deux cas, la triéthylamine enlève HBr ou HI, ce qui fournit un caractère différentiel très net entre les éthers à hydracides des alcools primaires et ceux des alcools secondaires ou tertiaires, caractère qui doit être très probablement indépendant de la monamine tertiaire employée.

— *Sur le camphre cyané.* Note de M. A. Haller. — Le caractère du camphre cyané de céder facilement les éléments du cyanogène se poursuit dans ses dérivés substitués.

— *Sur la composition de l'hydrosulfite de soude et de l'acide hydrosulfureux.* Note de M. A. Bernthsen. — *Conclusions.* — L'acide hydrosulfureux anhydre possède la formule S^2O^3 ; un atome de soufre (comme hydrosulfite) correspond à un atome de sodium (non combiné au chlore). Cela donne la formule $S^2O^3 + Na^2O$ égale à $S^2O^4Na^2$ ou SO^2Na.

— *Deux faits relatifs au décilène (essence de térébenthine).* Note de M. E.-J. Maumené. — 1° L'acide SO^3HO peut être mêlé à poids

égal avec l'hydrocarbure refroidi à 0°, et mis en mouvement dans mon appareil (*Théorie générale*, p. 5). Le mélange peut être obtenu incolore; si on le laisse revenir à la température ordinaire, il ne manifeste plus d'action vive : il faut le chauffer non seulement au bain d'eau, où ne se produit aucune action, mais au bain de sable [même dans un bain de CaCl $(HO)^6$ on n'obtient rien, que la coloration]; 2° quoique la solubilité du chlorure HgCl ne soit pas très grande, l'action a lieu entre les deux matières dissoutes; il se forme un composé des deux corps à équivalents égaux, parce que les poids sont égaux. Ce mélange peut être chauffé jusqu'à 180° avant de manifester quoique ce soit à cette température; au bain d'huile, sa distillation a lieu. L'accord de ces deux faits avec la théorie de M. Maumené est complet.

— *Sur la* viscose *ou substance gommeuse de la fermentation visqueuse : équation de cette fermentation.* Note de M. A. Béchamp. — La viscose, substance caractéristique de la fermentation visqueuse, se produit dans plusieurs circonstances par la fermentation du sucre de canne sous l'action de ferments organisés divers, elle constitue une espèce chimique nouvelle des mieux caractérisées. Dans son plus grand état de pureté, c'est une substance d'une grande blancheur, aisément pulvérisable; elle se dissout à froid dans l'eau et ne réduit pas le réactif cupropotassique. L'alcool la précipite complètement de sa solution aqueuse en une masse étirable en fils. L'analyse élémentaire a donné : carbone, 44,97; hydrogène, 6,26. Le sucre de canne, seul, peut subir la fermentation visqueuse; dans les mêmes circonstances, le sucre interverti, le glucose de fécule, le sucre lévogyre, ne produisent pas de matière visqueuse, mais peuvent donner de la mannite.

— *Dosage de l'urée à l'aide de l'hypobromite de soude titré.* Note de M. Quinquaud. — En résumé, nous sommes arrivé à déterminer la formule de l'hypobromite de soude qui, réagissant sur l'urée, nous donnera le chiffre théorique, soit en azote, soit en équivalent, lorsque nous dosons l'urée par liqueur titrée.

— *Recherches sur la chaleur animale.* Note de M. A. d'Arsonval. — *Résultats.* — 1° L'œuf en incubation absorbe, pendant les premiers jours, beaucoup de chaleur. Cette absorption de calorique coïncide avec une absorption d'oxygène et un dégagement abondant d'acide carbonique; 2° pendant le sommeil ou le repos complet, l'animal absorbe beaucoup d'oxygène et fait peu de chaleur, l'émission d'acide carbonique variant peu; 3° un animal n'est pas seulement le siège d'oxydations ou de combustions,

comme on l'a enseigné jusqu'à Claude Bernard ; tout organisme vivant est en même temps un appareil réducteur faisant des synthèses pour son propre compte.

— *De l'action du* maté *sur les gaz du sang.* Note de MM. D'ARSONVAL et COUTY. — *Conclusion.* — Le maté, absorbé à doses massives ou à doses répétées, par l'estomac ou par les veines, a sur les éléments gazeux des échanges sanguins une action considérable; cet aliment modifie le sang artériel comme le sang veineux ; il diminue leur acide carbonique et leur oxygène dans des proportions énormes, correspondant quelquefois au tiers ou à la moitié des quantités normales. Cette action du maté sur les échanges gazeux prouve directement l'importance et la valeur nutritive de cet aliment, qui, consommé ailleurs par millions de kilogrammes, est encore à peu près inconnu en Europe.

— *Sur le siège de l'épilepsie corticale et des hallucinations.* Note de M. J. PASTERNATZKY. — *Conclusions.* — 1° L'attaque d'épilepsie provoquée chez le chien par l'essence d'absinthe est sous la dépendance de certaines parties de l'écorce grise des hémisphères du cerveau et, par conséquent, elle est bien réellement de l'épilepsie corticale; 2° les actions évidemment hallucinatoires de l'animal, provoquées par l'injection intraveineuse d'essence d'absinthe, ne peuvent dépendre de la partie de l'écorce grise des hémisphères qui a été coupée et que l'on considère (notamment M. Tamburini) comme le siège des hallucinations. Elles doivent être attribuées à l'excitation par l'absinthe des centres sous-corticaux sensitifs.

— *Sur les altératians des nerfs cutanés dans la pellagre.* Note de M. J. DEJERINE. — *Conclusion.* — Le résultat des recherches de l'auteur l'amène à faire rentrer l'exantème pellagreux dans la catégorie des altérations de la peau d'origine trophique.

— *De la circulation veineuse par influence.* Note de M. OZANAM.— Parmi les causes multiples qui tendent à faire progresser le sang dans les veines, il en est une, dit l'auteur, dont l'importance me paraît considérable et qui n'a pas encore été signalée par les anatomistes : c'est l'influence qu'exerce sur toute veine satellite l'artère qui lui est conjuguée, d'où le nom de *circulation par influence* que je donne à ce phénomène remarquable. Il a été mis sur la voie de cet intéressant phénomène par l'observation directe des mouvements de succion s'exerçant sur tous les tissus environnant le cylindre artériel, mais beaucoup moins accentués du côté externe, rempli du tissu conjonctif, que du côté interne, occupé par la veine. La veine cave inférieure reproduit le tracé inverse de

l'aorte abdominale, la crurale, la sous-clavière, celle des artères correspondantes, et, parmi les petites veines, la pédieuse donna le schéma le plus remarquable.

— *Sur la structure des oothèques des Mantes, et sur l'éclosion et la première mue des larves.* Note de M. Ch. Brongniart.

— *Recherches chimiques sur le produit de sécrétion de la poche du noir des céphalopodes.* Note de M. P. Girod. — Obtenue à l'état de pureté, la matière pigmentaire se présente comme une poudre noire, homogène, à reflet métallique verdâtre. Elle est insoluble dans l'eau, l'alcool et l'éther, insoluble dans les acides (seul, l'acide azotique donne une solution acajou avec dégagement de vapeurs rutilantes), insoluble dans les alcalis. Le chlorure de chaux et l'eau chlorée la décolorent. Les acides et les alcalis agglomèrent les corpuscules pigmentaires en suspension et donnent lieu à une sorte de précipitation. Chauffée en présence de la chaux sodée, elle laisse dégager de l'ammoniaque : c'est donc une substance quaternaire. Soumise à l'analyse, elle nous a donné les chiffres suivants : en centièmes, C, 53,6 ; H, 4,04 ; Az, 8,8.

— *Sur le synchronisme de la faune carbonifère marine de l'ardoisière (Allier) et de la flore anthracifère du Roannais et du Beaujolais.* Note de M. A. Julien. — *Conclusion.* — Les grès porphyriques du Roannais et du Beaujolais sont synchroniques des calcaires marins de l'ardoisière, et l'on peut affirmer désormais que la faune de ces derniers a vécu pendant que se développait dans le voisinage, sur des terres fraîchement émergées, la flore anthracifère. La portion centrale du carbonifère de la France centrale exclusivement marine, reproduit les traits principaux du carbonifère belge. La portion orientale, au contraire, offre une similitude d'événements géologiques et une identité lithologique et paléontologique remarquable avec le sud des Vosges et de la Forêt-Noire ; Plancher-les-Mines, avec sa faune découverte jadis par Jourdan, reproduit Régny.

— M. l'abbé Lamey adresse une note sur une apparence qu'il a remarquée en observant la queue de la comète. La lumière solaire, ne pouvant pénétrer complètement la queue de la comète, n'illumine que la partie gauche et laisse dans l'obscurité le côté droit ; c'est une véritable phase cométaire. L'opacité de la partie obscure produit l'apparence d'une bande noirâtre tranchant à gauche sur la lumière de la queue et à droite sur la lueur voilée du fond du ciel.

— M. Virlet d'Aoust adresse une note intitulée : « La queue d'une comète n'est que sa lumière propre, réfléchie sur son anneau cosmique. (Nous donnons cette note plus haut.)

— M. Lamau adresse la description d'un « appareil insufflateur à l'aide duquel on peut rappeler les noyés et les asphyxiés à la vie, même lorsque toute manifestation vitale a disparu depuis un temps relativement long.

BULLETIN DE L'ÉTAT CIVIL DE LA VILLE DE PARIS

Du 6 au 13 juillet 1881 (six jours seulement).

Population d'après le recensement de 1876 : 1,988,806 habitants.

Mariages 331

Naissances. — Total. 994

Par sexes	Masculin. . .	502	Par rapport aux mariages	Légitimes.	737
	Féminin . . .	492		Illégitimes reconnus. . . .	51
				Illégitimes non reconnus .	206

Décès. — Total. 858

Par sexes	Masculin. . .	464	Par âges . .	De 0 à 5 ans.	304
	Féminin . . .	394		Au-dessus de 5 ans. . .	554

PAR CAUSES :

Fièvre typhoïde.	28	Athrepsie ou (gastro-entérite) des enfants nourris au biberon et autrement.	73
Variole.	17	Au sein et mixte.	41
Rougeole.	19	Inconnu.	1
Scarlatine	15	Autres maladies de l'appareil.	
Coqueluche.	8	Cérébro-spinal	67
Diphtérie, croup.	37	Circulatoire.	53
Dysenterie	1	Respiratoire	45
Érysipèle.	6	Digestif.	30
Infections puerpérales	»	Génito-urinaire.	22
Autres affections épidémiques. . . .	5	De la peau et du tissu lamineux. . .	5
Méningite.	42	Des os, articulations et muscles. . .	5
Phthisie pulmonaire	117	Après traumatisme par fièvre inflammatoire.	1
Autres tuberculoses.	3	Fièvre infectieuse	»
Autres affections générales.	43	Épuisement.	3
Malformations et débilité des âges extrêmes.	46	Causes non définies.	2
Bronchite aiguë	14	Morts violentes.	52
Pneumonie	49	Causes non classées.	8

Total. . . . . 858 — Contre. . . . 1,125 de la semaine précédente.

Le rédacteur-Gérant : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

— *Percement de l'isthme de Corinthe.* — Une ordonnance royale accorde au général Türr la concession du percement de l'isthme de Corinthe. M. Kerster, un des ingénieurs de la brigade qui a fait les études du canal de Panama, représentant du général Türr, est arrivé à Athènes et partira bientôt, dit l'*Aion*, pour l'isthme où il fera des études préliminaires. Il se rendra ensuite en Allemagne pour s'entendre avec le général Türr pour la formation de la Société du canal de Corinthe.

M. Kerster reviendra en Grèce au mois d'octobre au plus tard pour faire des études définitives sur les terrains de l'isthme. Les travaux commenceront au printemps de 1882 et devront être terminés dans cinq ans au plus tard.

— *Astronomie.* — L'amiral Mouchez a semblé dire, dans les comptes rendus de l'Académie des sciences, que le temps périodique de la comète de 1807, dont les éléments ressemblent à ceux de la comète actuelle, avait été réduit par Bessel à 174 ans, après qu'il eut tenu compte des nouvelles perturbations. Ceux qui consulteront le traité de Bessel, constateront qu'au 22 septembre 1807, le grand astronome avait fixé à 1713 1/2 ans, le temps de révolution de la comète, et qu'après avoir, en mars 1815, tenu compte des perturbations causées par Jupiter, alors qu'elles étaient presque nulles, il avait trouvé ce temps de révolution assigné le 22 septembre 1807, diminué seulement de 170 ans, ce qui lui avait fait affirmer que les nouvelles erreurs qui pouvaient affecter encore le temps de 1807, ne pouvaient pas dépasser cent ans.

— M. Julius Smidt a conclu, d'observations faites avec le plus grand soin, que la période de l'étoile variable *V* de Céphée, récemment découverte par M. Céraski était de 11 h. 49 m., 33"s.,35.

— M. Henry Draper avait réussi, le 24 juin, à photographier la comète, située alors dans le Cocher. Il a obtenu depuis plusieurs autres photographies : l'une, après une exposition de 2 h. 42 m., montre une queue longue de 10 degrés, à travers laquelle on voit plusieurs étoiles.

Électricité. — MM. Siemens ont reçu avis de l'achèvement de la pose du nouveau câble transatlantique récemment construit par eux. L'isolement et la vitesse de transmission ne laissent absolument rien à désirer. Ce câble relie directement Sannen Cove et Land's End avec la baie de Douvre, nouvelle Écosse, sur une longueur de 2,500 milles marins.

— On dit que MM. Siemens ont renoncé à leur projet de construire à Paris un chemin de fer électrique, parce que le Conseil municipal ne leur a pas fait la concession qu'ils sollicitaient. On croit qu'un autre chemin de fer électrique en projet fonctionnera à l'aide d'éléments Faure à accumulation. Cette nouvelle ne nous paraît guère vraisemblable, car les travaux pour la pose de la voie continuent toujours.

— M. Tommasi poursuit avec activité et succès la construction et les essais de sa pile secondaire horizontale. L'énergie de ses nouveaux éléments accumulateurs est vraiment étonnante et assez durable, du moins, quand cette énergie n'est pas trop grande. Huit petits éléments maintiennent incandescents pendant plusieurs minutes des fils de platine de plus de deux mètres de longueur, et promettent, après quelques perfectionnements ultérieurs un excellent éclairage électrique.

— Notre ami a aussi fait construire par MM. Alvergnat frères, une nouvelle lampe électrique à vide, d'une forme très élégante et d'un très bel effet; les corps lumineux sont deux boules de charbon de cornue, l'une assez grosse, l'autre un peu plus petite, superposées verticalement et réunies par un fil de charbon. Dès que les boules sont allumées et que leur lumière s'est convenablement épanouie, on fait le vide dans le globe ; la lampe s'allume et continue à répandre une très belle lumière sitôt que la lampe est mise dans le circuit d'une pile Tommasi primitive ou secondaire.

— Le Duplex-Tommasi continue à très bien fonctionner, et l'essai définitif de Paris à Lyon sera très prochainement réalisé.

— *Éclairage des rues de Paris.*— L'éclairage de la voie publique de Paris coûte à la ville 4,240,000 francs en nombre rond.

Le nombre des becs allumés est de 38,400 : on en éteint 4,000 à minuit, de sorte qu'il en reste 34,400 qui brûlent toute la nuit, pendant une durée de temps qui varie suivant la saison.

La plus longue durée d'éclairage a lieu pendant trois nuits consécutives, du 23 au 26 décembre : l'allumage commence à 5 h. 45 et l'extinction est faite à 7 h. 15 du matin, soit une durée de 14 h. 30.

C'est du 15 au 26 juin que se trouve la plus courte durée d'éclairage. L'allumage commence à 9 h. 25 du soir et l'extinction se fait à 2 h. du matin. En tout, 5 h. 25 minutes d'allumage.

La somme portée au budget pour l'éclairage des rues et des bâtiments municipaux s'élevait à 4,895,700 francs, et, dans cette somme, l'éclairage de la voie publique au gaz et à l'huile minérale était compris pour 4,119,300 francs. Ce dernier chiffre, justifié par la consommation constatée au 1er janvier 1880, se trouve insuffisant par suite de l'amélioration de l'éclairage des carrefours au moyen de becs intensifs brûlant de 875 à 1,400 litres de gaz.

La mise en service de ces becs perfectionnés occasionne une dépense considérable qui se traduit par un excédent de 148,000 fr. sur les prévisions budgétaires.

En dehors de l'éclairage au gaz, il existe encore 752 réverbères à l'huile, principalement dans les anciennes communes, telles que Grenelle, Montrouge, Charonne et Ménilmontant. Les faubourgs Saint-Jacques, Saint-Marcel, Saint-Antoine et le quartier de la Salpêtrière sont encore pourvus de ces appareils démodés.

L'entretien de ces 752 réverbères à l'huile nécessite une dépense de 22,500 francs par an. (*Revue industrielle.*)

Histoire naturelle. — Le gouvernement turc vient d'être forcé de prendre des mesures extraordinaires pour défendre les terres de l'invasion et des ravages des sauterelles. Une espèce extrêmement vorace est apparue dans le district de Bodiram (Smyrne), et la population tout entière n'est pas de trop pour la combattre. A Angora, le travail a été forcément suspendu trois jours durant, par ordre du gouverneur, et tous les habitants ont dû se mettre en marche à travers les champs, à la chasse des sauterelles. Chaque habitant était condamné à apporter aux officiers qui les surveillaient un demi quintal de sauterelles mortes.

— *Une femme de poids.* — Le *Scientific american* annonce la mort de Mme Charles Ballou, décédée le 8 avril. Le poids de cette dame à une certaine époque de sa vie, avait été de 575 ponds (260 kil.), au moment de sa mort il n'était plus que de 400 ponds (181 kil.), son cercueil avait six pieds et demi de long, trois pieds de large et 20 pouces de hauteur. Si ces renseignements sont exacts, cette dame méritait vraiment le surnom de *queen-mammoth* qui lui avait été donné.

Chronique archéologique. — La *Grande Pyramide, la parallaxe du soleil, et le système métrique.* — M. Piazzi Smyth m'adressé

de Madère, en date du 10 juillet, quelques renseignements intéressants sur ces grandes questions. M. Faye, dans son intéressante note du 21 février, sur la parallaxe du soleil, en constatant que les moyennes 8",82 ; 8",83 ; 8",813 des valeurs de la parallaxe données respectivement par les trois méthodes géométriques, mécaniques, physiques, avaient à leur tour pour moyenne générale 8",821, nous rapprochait beaucoup du chiffre 8",87 de la Grande Pyramide. Mais la science moderne devait nous en rapprocher encore davantage. En effet, M. Todd, directeur du *Nautical*, almanach américain, par la mesure très exacte de 213 photographies du soleil, est arrivé au chiffre 8",88 avec une petite erreur en plus ou en moins, chiffre ne diffère plus en réalité de celui de la Grande Pyramide.

M. Charles Latimer, que nous avons déjà présenté à nos lecteurs comme le plus redoutable adversaire du système métrique, est aujourd'hui enthousiasmé des progrès inespérés que fait chaque jour au sein des classes laborieuses, son opposition à l'adoption du mètre français, si tristement inventé. En maintenant, dit-il, les traditions des temps patriarchaux et de la saine science, je suis toujours en lutte avec quelques professeurs engoués du mètre français ; mais j'ai la parfaite confiance qu'avant quelques années le mètre sera rejeté même par la grande cité qui l'a vu naître, par Paris lui-même. M. Latimer ne se trompe pas ; et le système, rendu décimal, de la coudée de la Grande Pyramide, rigoureusement égale à la coudée révélée de Moïse, égale à la coudée de Salomon, égale à la dix-millionième partie du demi-axe polaire de la terre deviendra le système universel, comme il l'était au fond chez toutes les nations. — F. Moigno.

Chronique d'astronomie. — *A propos des comètes.* — La lumière de la queue d'une comète n'est que la lumière propre de l'astre, réfléchie sur son anneau cosmique (1).

« A l'occasion de la réapparition de la comète de 1807, permettez-moi de vous rappeler que le 21 août 1874, je vous adressais une note dans laquelle j'admettais l'idée que les comètes pouvaient bien appartenir à des anneaux cosmiques. Si cette hypothèse, que certaines observations semblent appuyer, venait à être reconnue réelle, les queues que présentent la plupart de ces astres, se rédui-

(1) Cette note ayant été adressée par l'auteur à l'Académie des sciences, nous lui laissons sa forme épistolaire. Nous l'avions mentionnée à tort dans notre dernier numéro, nous n'avons pu l'insérer que dans celui-ci.

raient à un simple phénomène d'optique, à la réflexion, dans la direction des rayons vecteurs, de leur lumière propre, sur les éléments cosmiques composant leur anneau.

De là, découle une explication toute naturelle de ces apparences parfois si développées (jusqu'à 90 millions de lieues et plus), et de toutes les anomalies qu'elles semblent présenter ; cette hypothèse répond surtout enfin, aux conclusions si savamment déduites par M. Camille Flamarion, savoir : que les queues des comètes ne sont que des traces simplement lumineuses, qui n'ont absolument rien de matériel. Les intéressantes observations spectrales de MM. Janssen et Huggins, n'ont également rien de contraire à la nouvelle hypothèse ; celles de M. Janssen, par exemple, démontrent que la lumière de la queue est si faible, qu'elle n'influe pas sensiblement sur l'éclat des étoiles qui apparaissent à travers. Quant à M. Huggins, en disant qu'elle est composée de corpuscules extrêmement tenus qui réfléchissent, comme les planètes, la lumière du soleil, ne semblerait-il pas qu'il ait précisément voulu décrire l'action réfléchissante de l'anneau de la comète ?

Élie de Beaumont, après avoir lu attentivement ma note et avoir engagé avec moi une courte discussion, la termina par ces paroles : « Vous pourriez peut-être bien, me dit-il, être dans le vrai. »

Le 29 septembre suivant, le jour même de la mort si subite de cet illustre savant, je lui avais adressé une nouvelle note qui, naturellement, n'a pu paraître aux *comptes rendus*, dans laquelle je rappelais que des observations spectroscopiques ayant fait reconnaître, dans la queue de la comète de Coggia, des *particules solides* ; cette curieuse et très importante observation me paraissait une confirmation de mon hypothèse, car que pouvaient bien être ces *particules solides*, si ce n'étaient certains fragments cosmiques de son anneau, assez gros pour avoir pu être visibles au spectroscope ?

D'un autre côté, les lueurs phosphorescentes jaunâtres et rougeâtres, observées dans l'atmosphère, lorsque la terre traversa la queue de la comète de 1861, et que les astronomes attribuèrent alors à la matière cométaire, n'étaient-elles pas plutôt dues aux éléments cosmiques très déliés de son anneau ?

Je ne puis, en présence de faits qui me paraissent assez probants, terminer ma lettre sans inviter les astronomes qui s'occupent spécialement d'observations spectroscopiques, à porter toute leur attention sur la queue de la comète actuelle, afin de s'assurer, si elle aussi, ne laisserait pas apercevoir quelques *particules solides*,

constatant l'existence de son anneau réflecteur; car alors, on pourrait être amené à admettre, en thèse générale, que toute comète ayant une apparence de queue, fait nécessairement partie d'un anneau cosmique, tandis que celles qui sont dépourvues de ces apparences lumineuses, pourraient bien avoir été détachées de leur anneau par quelque perturbation éprouvée dans leur marche? — VIRLET D'AOUST.

— *Atmosphère de la lune.* — Nous recevons de M. l'abbé Demonthois, professeur à l'institution de Graves, près Villefranche-de-Rouergue (Aveyron), la note suivante, qui renferme une idée digne d'attention.

On lit dans l'*Almanach des Mondes*, pages 70 et 71, les réflexions du savant astronome Hansen à propos de l'allongement du globe lunaire dans le sens opposé à la terre et à la possibilité de l'existence d'une atmosphère sur l'hémisphère opposé à la terre; j'ai lu également, pages 94 et 95, les observations de M. Nobile, de Naples. Or, il m'est venu à l'idée que ces deux observations pourraient se compléter l'une l'autre, et voici comment : En prenant avec le micromètre le diamètre exact de Jupiter avant l'immersion et pendant l'immersion, on peut en effet constater ou non la déformation, mais il me semble qu'il faudrait tenir compte du mouvement de libration de la lune, c'est-à-dire observer si le bord par où Jupiter entre en immersion ne serait pas au point extrême de son amplitude de libration. Car si l'hypothèse de M. Hansen est vraie, il pourrait se rencontrer que lorsqu'une portion de l'hémisphère opposé devient visible par un effet de libration, cette portion d'hémisphère fut couverte par les dernières vapeurs de l'atmosphère et déterminât ainsi une petite déformation du diamètre de la planète, déformation qui n'aurait point lieu si ce bord de la lune était au milieu de son mouvement de libration. Peut-être la divergence des observations qui ont été faites par différents astronomes viendrait-elle de ce que les uns ont observé une occultation quand la lune était en libration extrême, les autres quand elle était en libration moyenne. Voici, en résumé, dans quel sens les observations devraient être faites. Lorsqu'aurait lieu la prochaine occultation, déterminer aussi exactement que possible, au moyen du micromètre, le diamètre de la planète avant l'immersion, au moment de l'immersion et de l'émersion, comme l'indique M. Nobile et alors :

1° Ou bien le diamètre de la planète ne subit aucune altération,

la libration étant nulle. Dans ce cas, il y a probabilité pour l'absence complète de l'atmosphère ;

2° Ou bien la libration étant encore nulle, il y a altération à l'immersion et à l'émersion, alors il y a une atmosphère ;

3° La lune étant en libration extrême, il y a altération au bord qui montre une partie de l'hémisphère opposé, et elle est nulle sur l'autre bord ; dans ce cas, l'hypothèse de M. Hansen se trouverait confirmée.

Elle le serait encore, ce me semble, ou plutôt on pourrait conclure à une plus grande accumulation de gaz sur l'hémisphère opposé, et à une atmosphère réelle, mais plus rare dans l'hémisphère visible, si, dans l'hypothèse du n° 3, il y avait plus grande déformation au bord montrant une partie de l'hémisphère opposé à la terre que sur le bord opposé.

Je vous livre ces réflexions dans l'espérance qu'elles peuvent être bonnes à quelque chose. Pour moi, n'ayant aucun instrument astronomique à ma disposition, il me sera impossible de faire les expériences. Mais si quelque lecteur des *Mondes* possède des appareils assez précis, il pourra peut-être, aidé de ces idées, trouver quelque résultat positif.

Chronique de météorologie. — *Un cas de décharge sous-tropicale de l'électricité de la Terre, et appel du Soleil.* — Lettre de M. Piazzi Smyth, astronome royal d'Écosse, en date du 27 juin :

« Hier après midi, au sein d'un ciel d'ailleurs clair et du plus beau bleu, un large nuage, de forme et de caractère inusités, commença à se former dans les régions zénithales supérieures de l'atmosphère, mais bien au delà du sommet de la plus haute des montagnes de la chaîne sud de Madère, et, resté là absolument fixe pendant plus d'une demi-journée, il attira d'abord l'attention, puis excita les craintes du plus grand nombre des habitants.

« Vu du lieu où j'étais, entre une heure et trois heures après midi, ce n'était guère plus qu'un simple nuage très dense, d'un contour arrondi et quelque peu elliptique, s'étendant de l'horizon ouest à 10 ou 15° du zénith ; mais, à mesure que l'heure avançait, d'autres nuages successivement plus petits se formèrent directement au-dessous du premier, ayant des contours symétriques et concentriques, tandis que l'axe vertical central du système, que l'on pouvait considérer comme tracé à travers la série entière, restait immobile et comme fixé dans l'espace. Cette fixité centrale

de tout l'ensemble, comme aussi la délicatesse infinie des contours de toutes les petites couches inférieures de nuages continuèrent alors même que le plus grand et le plus élevé, visible le premier, commenca à émettre une grande variété de franges du genre des *cirro-cumulus;* et, comme je m'en assurai à l'aide du spectroscope, avant le lever du soleil, tous les nuages inférieurs à bords unis étaient remarquables par la grande quantité de vapeur d'eau qu'ils contenaient, et qu'ils retinrent, car il ne tomba pas une goutte de pluie. A mesure que le coucher du soleil approchait, chacun regardait plus attentivement ce phénomène étrange d'une série de nuages de forme extraordinaire et d'une fixité absolue, au-dessous de la région des vents alizés et probablement aussi de la région des vents contre-alizés, et admira plus encore après le coucher du soleil l'illumination la plus splendide qu'on puisse imaginer, de teintes successives, rouge-écarlate, rouge, rouge-cramoisi, ultra-rouge, puis brunes, grises, qui passèrent d'un membre à l'autre de la série, distinguant l'une de l'autre les hauteurs de ces couches nuageuses, l'une au-dessus de l'autre, tandis que la hauteur totale ou générale des couches restait éclairée sur toute son étendue, longtemps après que l'obscurité se fût faite, par une illumination fine, d'apparence lunaire, du contour noir de tout l'ensemble. Mais, vers dix heures, tout commença à s'éteindre; le système des nuages superposés se contracta de plus en plus sur son axe central et disparut avant le matin sans laisser de traces.

« Autant que je puis l'affirmer, car je ne suis éclairé en cela par aucune lumière propre, nous étions en présence d'une série d'anneaux de matière nuageuse, extrêmement semblables à ceux de l'extrémité inférieure de la série transversale des anneaux qui se succèdent dans un tube à vide de grandes dimensions, lorsqu'il est traversé par la décharge électrique d'une puissante bobine d'induction, et nous nous trouvions ainsi amenés à nous rappeler que la théorie cosmo-électrique de M. Gaston Planté, le célèbre inventeur des piles secondaires ou réservoirs d'électricité, conduit à admettre la décharge, de temps en temps, de l'électricité intérieure de la terre vers les espaces planétaires et surtout vers le soleil.

« Faut-il voir là quelque symptôme d'une excitation, d'un appel du soleil à certaines décharges de la région de la terre tournée vers lui?

« Le soleil était indubitablement dans le tropique nord, et il venait juste d'atteindre la plus haute déclinaison nord de l'année; mais depuis une quinzaine, et même depuis plus longtemps, les mani-

festations de taches solaires étaient en général très faibles; elles avaient comme disparu. Je le savais bien, ayant dessiné chaque jour, le dimanche excepté, les taches du soleil, depuis que je suis ici. Cependant, quoique les apparences fussent aussi pauvres qu'elles peuvent l'être, les 21, 22 et 23 juin, le vendredi 24, il y eut une petite amélioration, quelque chose de neuf, dans les deux tropiques solaires. Le samedi 25, ces indices d'activité renaissante se confirmèrent, augmentèrent même. Mais qu'arriva-t-il, le dimanche 26 juin, lorsque cet arrangement extraordinaire de nuages resta si longtemps suspendu au-dessus de Madère?

« Quoique simple amateur, je fus très étonné et très enchanté, le lundi 27, dès cinq heures trente minutes, de la scène solaire qui se présenta à mon regard. Les taches qui s'étaient montrées d'abord le vendredi s'étaient très avancées et s'étaient beaucoup développées; un nouveau groupe, avec doubles ramifications très étendues, apparaissait dans le même tropique, plus près de l'équateur, tandis que, finalement, près du milieu du disque solaire, dans le tropique sud, on voyait deux grandes taches avec annexes s'étendant sur une longueur de 90,000 kilomètres de la surface solaire, preuve évidente que l'image solaire s'était développée là très rapidement, sinon soudainement, dans les quarante dernières heures, ce que je n'avais pas vu depuis longtemps. » « Je remercie mon illustre ami de ses deux si intéressantes lettres. » — F. Moigno.

Chronique d'électricité. — *Lance électrique d'allumage.* — M. le colonel Sébert a présenté vendredi dernier, à la Société d'encouragement, une lance d'allumage électrique de M. Gaiffe, destinée aux grands magasins du Louvre. Un sinistre récent a montré les dangers qui résultent de l'emploi des allumoirs à alcool; aussi n'est-il pas nécessaire d'insister sur l'importance qu'aurait, pour les industriels possédant de grandes aglomélorations de substances inflammables, la substitution aux lances à alcool ordinaires d'un appareil aussi commode qu'elles et présentant toute la sécurité désirable.

Les appareils électriques d'allumage instantané installés en 1878, par M. Gaiffe, à l'Assemblée nationale de Versailles, et, en 1879, au Sénat de Paris, devaient conduire à la réalisation de cette nouvelle application de l'électricité. Déjà, en 1874, il avait été chargé, par MM. Thévenot, filateurs de coton à Troyes, de construire, pour le service de leurs ateliers, une lance électrique à étincelles qui fonctionne régulièrement depuis cette époque.

Le problème posé par les magasins du Louvre était celui-ci: Construire une lance électrique d'un poids égal ou inférieur à celui de la lance à alcool, actionnée par une pile portative peu embarrassante, qui ne gênât pas les mouvements des pompiers chargés du service, dont la constance fût assez grande pour permettre d'allumer tous les jours quelques becs le matin et cent-cinquante becs au moins le soir, et cela en quelques minutes, dont l'entretien fût peu coûteux et dont le poids total ne dépassât pas deux kilogrammes.

Il a été résolu de la manière suivante : M. Gaiffe a formé sa pile de deux des petits couples en flacons carrés, de six centimètres de côté, qu'il construit pour les usages médicaux et les sonneries électriques. Ces couples sont composés d'un vase poreux en charbon contenant du peroxyde de manganèse et d'un crayon de zinc. L'entretien en est extrêmement peu coûteux : le vase poreux en charbon, qui sert d'élément conducteur au couple, est fermé par un simple bouchon permettant de remplacer, sans rien démonter, la charge de peroxyde de manganèse lorsqu'elle est épuisée. Ces couples sont enfermés dans une giberne de cuir supportée par un baudrier et maintenue en place par une légère ceinture. La giberne porte sur le côté deux serre-fils en communication avec les deux pôles de la pile.

La lance est formée d'un bâton armé à son extrémité de deux pièces de laiton, servant de support à une spirale de ce platine très fin que M. Gaiffe tréfile pour la fabrication des amorces électriques des mines, torpilles, etc. Des fils de cuivre, partant des pièces de laiton, descendent, dans des rainures, le long du bâton, et se terminent par des conducteurs souples destinés à relier la lance à la pile. Deux boutons conjoncteurs, indépendants l'un de l'autre, placés l'un à la base et l'autre à mi-hauteur du bâton, permettent de fermer le circuit au moment voulu et d'agir sur des becs placés à des hauteurs différentes.

La manœuvre de l'appareil est très simple : le pompier de service tient la lance de la main gauche et une clef de la main droite; il ouvre le robinet à l'aide de la clef, appuie, avec un des doigts de la main qui porte la lance sur un des conjoncteurs, et fait passer la spirale de platine, portée à la température rouge par le courant électrique, au-dessus du verre ou du globe du bec, dans le courant de gaz qui s'enflamme immédiatement.

L'appareil que M. Gaiffe a réalisé est en service d'essai depuis six semaines environ dans les magasins du Louvre. Il rem-

plit toutes les conditions requises et vient d'être adopté définitivement par le conseil d'administration, qui a décidé de supprimer les lances à feu ordinaires, et a commandé à M. Gaiffe les appareils nécessaires à l'allumage des milliers de becs éclairant les magasins et dépendances. Merci M. Gaiffe. F. M.

— *La pile zinc-fer du docteur Velsmann.* — On sait qu'on a proposé de remplacer dans la pile Bunsen le charbon par de la fonte, et qu'on a constitué ainsi un couple qui a joui en Allemagne d'une certaine faveur. Dans ce couple, le fer, plongé dans l'acide azotique concentré, se trouve tout d'abord à l'état passif; mais, au bout d'un certain temps, la concentration du liquide diminuant, le fer se dissout avec effervescence et l'on est obligé de démonter immédiatement la pile. Le docteur Velsmann remédie à cet inconvénient en additionnant la fonte de silicium. Il obtient ainsi un métal qui reste passif, et la force électromotrice de la pile n'en est pas diminuée. L'addition du silicium permettrait, en outre, d'utiliser 10 p. 100 en plus de l'acide azotique employé.

— *Nouvelle explication de l'action du sélénium.* — Le Dr James Moser a lu à la réunion de la Société de physique de Londres, du 26 juin dernier, une note sur l'*action microphonique des éléments de sélénium*, dans laquelle il prétend que l'action de l'élément de sélénium, dans le photophone, est celle d'un contact microphonique ou d'une mauvaise communication entre le sélénium et les électrodes métalliques qui le relient au circuit. Les rayons calorifiques du rayon photophonique produiraient une contraction et une dilatation aux joints de ces deux corps, et de là les variations produites dans le courant traversant le téléphone recepteur. Le Dr Moser a montré aussi un morceau de sélénium dont la résistance, au lieu d'être diminuée par l'action de la lumière, était au contraire augmentée.

Nous avons beaucoup de peine, dit la *Lumière électrique*, à admettre ces théories basées sur des effets de dilatation et de contraction calorifiques, et nous croyons que si des vibrations peuvent résulter de ce genre d'action, on ne peut supposer que ces dilatations et contractions s'effectuent dans les conditions ordinaires. Ce sont plutôt, suivant nous, des mouvements moléculaires déterminés, sous l'influence calorifique, dans des conditions analogues à celles des molécules magnétiques dans les expériences de M. Hughes.

— *Les tubes Crookes et la machine de Holtz.* — Depuis que la machine de Holtz existe, on a reconnu qu'elle est susceptible d'être employée pour illuminer les tubes Geissler. Dans ce cas, cepen-

dant, l'illumination est faible; pour lui donner de l'éclat, on est obligé d'employer des condensateurs et d'interrompre le circuit en plusieurs points : si l'on veut obtenir les stratifications, il faut intercaler, en outre, certaines résistances. Avec la bobine d'induction, au contraire, on n'a pas besoin de tous ces artifices.

M. Holtz a voulu voir si, avec les tubes Crookes, la même différence existe entre les deux appareils; il a reconnu, au contraire, que les expériences de Crookes peuvent être exécutées avec la machine de Holtz, tout comme avec la bobine d'induction, et cela sans aucun dispositif spécial. Quelques expériences réussissent cependant moins bien ; ce sont celles de la croix lumineuse, celle de la répulsion de deux rayons de matière radiante, et l'incandescence du platine ; il faut remarquer, d'ailleurs, que ce sont précisément les expériences qui, pour bien réussir, exigent une très forte bobine. Suivant M. Holtz, la grande résistance des tubes Crookes agit d'une façon différente sur la machine et sur la bobine. Pour la machine à influence, la résistance augmente l'intensité lumineuse de la décharge, en transformant le flux continu en plusieurs décharges disruptives; pour la bobine, elle affaiblit l'illumination, en diminuant la série des décharges disruptives. De là, ce fait qu'avec les tubes à grande résistance, l'effet est à peu près le même pour les deux appareils.

— *Formation de la pile Planté.* — On peut se demander ce qu'il fallait entendre par ces mots : *une pile Planté bien formée,* nous croyons devoir indiquer, d'après la *Lumière électrique,* le procédé de la *formation* des piles secondaires tel que l'a combiné M. Planté lui-même. C'est, du reste, lui qui a adopté ce mot qui représente bien l'effet produit.

La formation d'un couple secondaire est l'opération par laquelle on rend les surfaces de plomb, constituant les électrodes du couple, capables de fournir sur une certaine épaisseur, une couche de plomb très divisé et susceptible de se transformer facilement en peroxyde au pôle positif, sous l'influence du courant polarisateur. C'est cette opération qui permet aux couples secondaires d'avoir leur action prolongée.

Quand la formation n'est effectuée que sous l'influence seule d'actions électrolytiques, elle est longue et délicate, car on ne peut employer, pour obtenir des dépôts très adhérents, des courants polarisateurs énergiques, et il faut encore souvent en renverser le sens tout en laissant des intervalles de repos; mais quand cette opération est bien conduite, on obtient d'excellentes piles qui

gagnent toujours en vieillissant. Voici, d'après M. Planté, la meilleure marche à suivre pour cette formation :

« Le couple secondaire ayant été rempli à l'avance d'eau acidulée au dixième par de l'acide sulfurique (sans trace d'acide nitrique), on le fait traverser, le premier jour que l'on s'en sert, six ou huit fois alternativement dans les deux sens par le courant de deux éléments de Bunsen. On décharge le couple secondaire entre chaque changement de sens, et on constate sans peine, soit par l'incandescence d'un fil de platine, soit par tout autre effet, que la durée de la décharge va sans cesse en croissant.

« On augmente peu à peu le temps pendant lequel le couple reste soumis dans le même sens à l'action du courant primaire. On porte successivement cette durée, dès le premier jour, d'un quart d'heure à une demi-heure et une heure. On le laisse finalement chargé dans un sens déterminé jusqu'au lendemain. Le lendemain, on le recharge deux heures en sens inverse, puis dans le premier sens et ainsi de suite. On constate encore un gain dans la durée de la décharge ; mais il arrive bientôt une limite au delà de laquelle cette durée n'augmente plus sensiblement, surtout lorsque la pile primaire, n'étant pas renouvelée, s'est affaiblie peu à peu par ces actions successives, et n'a plus une intensité suffisante pour que l'électrolyse pénètre plus profondément à l'intérieur des lames.

On laisse alors le couple secondaire au repos pendant huit jours, et on le recharge en sens inverse pendant plusieurs heures sans faire, le même jour, de nouveaux changements de sens. Puis on porte peu à peu l'intervalle de repos à quinze jours, un mois, etc., et la durée de la décharge va sans cesse en augmentant. Elle n'a d'autre limite que l'épaisseur même des lames de plomb. La lame positive, si elle est mince, finit par être tranformée presque entièrement avec le temps, en peroxyde de plomb à texture cristalline. La lame négative se trouve peu à peu formée, jusqu'à une certaine profondeur au-dessous de sa surface, de plomb réduit grenu et cristallin.

« Il n'est pas toutefois nécessaire de pousser la préparation électro-chimique des couples secondaires jusqu'à cette transformation complète de la nature physique et chimique des lames, car les couples finissent alors par acquérir une plus grande résistance, et exigent plus de temps pour être chargés.

« Lorsque les couples secondaires donnent un courant d'une durée suffisamment prolongée pour l'application qu'on veut en faire, il n'y a pas plus lieu de changer le sens du courant primaire chaque fois qu'on s'en sert. La provision de peroxyde de plomb

accumulé sur la lame positive serait trop longue à réduire, et l'on n'obtiendrait aucun effet du couple avant plusieurs heures. On adopte donc un sens définitif dans lequel on charge toujours les couples secondaires, une fois qu'ils sont suffisamment *formés*. »

Pour terminer ces explications, nous devrons dire que, quand le courant secondaire passe, l'effet primitivement produit se trouve renversé, c'est-à-dire que l'hydrogène de l'électrode négative tend à réduire le peroxyde de plomb de l'électrode positive pour le ramener à l'état de plomb pulvérisé, et c'est ce qui fait que ces sortes de piles sont inusables. Nous croyons que l'élément horizontal Tommasi simplifiera beaucoup ces opérations. — F. M.

Chronique télégraphique. — *Appareil enregistreur des signaux du galvanomètre à miroir*, par M. Paul SAMUEL. — Depuis longtemps on est à la recherche d'un système télégraphique permettant d'obtenir des signes graphiques sur les grandes lignes sous-marines. L'appareil le plus parfait qui ait paru jusqu'à ce jour, c'est le *siphon recorder* de sir W. Thomson ; néanmoins, malgré sa sensibilité extrême, il n'a encore pu être employé sur les câbles transatlantiques, et si l'on en est encore à se servir, sur ces lignes, des signaux fugitifs du galvanomètre à miroir, malgré tous les inconvénients qu'ils présentent, c'est que cet appareil est le seul qui, jusqu'à présent, ait pu y marcher sans perturbations.

Nul doute alors qu'il y aurait grand avantage à se servir d'un télégraphe qui enregistrerait les signaux du galvanomètre à miroir. M. Tommasi a fait déjà des essais dans ce sens, mais ses expériences, bien que fort intéressantes, n'ont pas encore donné de résultats tout à fait pratiques, c'est-à-dire un nombre suffisant de signaux, qu'on obtiendra avec le Duplex.

M. Paul Samuel, élève de l'École du Génie civil de Gand, vient d'imaginer un appareil qu'il a présenté à l'Académie royale des sciences de Belgique dans la séance du 10 mai dernier. Voici d'abord la description de cet appareil :

On dispose sur l'écran où la lumière du galvanomètre à miroir se réfléchit deux éléments au *sélénium*, l'un à droite, l'autre à gauche. Chaque fois que l'un d'eux vient à être éclairé, sa conductibilité augmentant, il pourra agir comme relais sur un électro-aimant, destiné à marquer sur une bande de papier un signe représentant soit le point, soit le trait de l'alphabet Morse.

Voici sommairement la disposition qui me semble à M. Samuel la plus logique pour cet appareil :

D'une pile locale partent deux circuits constitués chacun par un des éléments au sélénium et par le fil d'un des électro-aimants. Les armatures de ces électro-aimants sont équilibrées au moyen d'un ressort à boudin réglé de telle sorte qu'elles ne soient attirées que lorsque les éléments au sélénium sont éclairés.

Les attractions n'étant que de courte durée, il n'y aurait guère moyen de se servir des molettes imprimantes comme dans les télégraphes Morse modernes. L'auteur adopte donc le système d'écriture électro-chimique, bien qu'il nécessite l'emploi d'une nouvelle pile locale.

A cet effet, une bande de papier imbibé d'iodure de potassium, mise en mouvement par un mécanisme d'horlogerie, passe sur un petit cylindre en cuivre, lequel est relié à l'un des pôles de cette seconde pile locale. Au-dessus du papier, et par suite au-dessus du petit cylindre, se trouvent les extrémités des armatures des deux électro-aimants. A l'extrémité d'une de ces armatures est soudée une petite tige verticale en platine; à l'extrémité de l'autre un petit triangle, également vertical, dont la base, en platine, est fixé par le sommet opposé. La petite tige et le petit triangle sont reliés, par l'intermédiaire des armatures, à l'autre pôle de la seconde pile locale, et viennent presser la bande sur le cylindre, chaque fois que l'une ou l'autre des armatures est attirée.

De sorte que, selon que l'un ou l'autre des deux éléments au sélénium est influencé, le papier est décomposé suivant un point ou un trait, — le point produit par la petite tige, le trait par la base du petit triangle. — On a ainsi la reproduction de l'écriture Morse, avec cette seule différence que les traits, au lieu d'être longitudinaux, sont perpendiculaires à la longueur de la bande.

Afin de régulariser l'écriture, il faut disposer la petite tige et le petit triangle de manière qu'ils viennent toucher le papier, le plus possible à la même place.

Les éléments au sélénium construits par Bell n'ont, en moyenne, qu'une résistance de 150 *ohms* au soleil et de 300 *ohms* dans les ténèbres; en remplaçant la lampe ordinaire du galvanomètre à miroir par la lumière solaire, ou mieux encore par la lumière électrique ou par la lumière Drumond, on pourra donc actionner directement les électro-aimants, sans se servir d'un galvanomètre relais; il suffira d'équilibrer les armatures avec soin.

Il n'y a là probablement qu'un plan, l'appareil n'a pas dû être exécuté, par conséquent, on n'a pas encore pu l'essayer sur les câbles transatlantiques; il serait à désirer que l'expérience fût

faite, afin de fixer réellement la valeur des dispositions indiquées par M. Paul Samuel. H. VALETTE.

Chronique industrielle. — *Récupération des vieilles huiles.* — Quiconque a vu un établissement métallurgique, sait que les déchets et copeaux de métal, ainsi que toutes les petites pièces fabriquées, telles que vis, boulons, écrous, etc., sont forcément recouverts d'une couche d'huile plus ou moins épaisse. On pourrait croire que cette huile est désormais inutilisable. Or, c'est le contraire qui est la vérité ; grâce à une machine construite par M. Roger, de Boston, une grande portion de cette huile peut être séparée du métal auquel elle adhère, et employée à nouveau.

Cette machine consiste essentiellement en une cuvette mobile dans laquelle on place les objets huilés, et que l'on couvre d'une toile métallique retenue par une fermeture spéciale ; cette cuvette tourne sur pivot dans un vase enveloppé avec une vitesse de 2,000 tours par minute. L'huile projetée par la force centrifuge s'amasse dans une rigole formant le fond du vase enveloppe, et de là s'écoule dans le récipient destiné à la recueillir. — C. M.

— *Briques de laitier.* — La Compagnie Aireside Hematite Iron vient, d'après le journal *Engineer*, de faire construire à ses usines d'Hunslet, Leeds, de nouveaux bureaux où toutes les surfaces apparentes des portes et des fenêtres, et les motifs de décoration extérieure sont en laitier. On a obtenu par ce moyen une imitation des briques de couleur, avec une économie de 50 p. 100.

Chronique de chirurgie. — *Élongateur.* — M. le docteur GILETTE a présenté tout récemment à la Société de chirurgie un instrument que M. Mariaud a construit, d'après ses indications, et qui est destiné à pratiquer les élongations nerveuses dont nous avons parlé il y a quelque temps.

Cet *élongateur*, qui offre certaine analogie avec l'ancienne balance dite *romaine*, mais qui est beaucoup plus sensible, se compose : 1° d'une poignée en bois transversale ; 2° d'une tige métallique verticale au milieu de laquelle se trouve placé transversalement un dynamomètre gradué jusqu'à 45 kilog.; 3° d'un crochet terminant cette tige en bas, convexe et concave en sens opposé et à l'aide duquel le nerf est soulevé, après avoir été découvert et élongé. Le degré de traction ou d'élongation est indiqué par la marche de l'aiguille sur le cadran dynamométrique.

Un élongateur de dimension moindre et gradué à un nombre de

kilogrammes moins considérable a été également fabriqué par M. Mariaud pour l'élongation des nerfs de petit calibre.

M. Gillette a pratiqué à l'aide de cet instrument onze élongations tant des nerfs du plexus brachial que du sciatique, et ses résultats opératoires, joints aux nombreuses expériences cadavériques qu'il a faites à Bicêtre, ne semblent pas devoir justifier les craintes formulées par plusieurs membres de la Société lors de la communication du mois de décembre dernier.

— *De la néphrectomie.* — M. le docteur Boulay vient dans sa thèse inaugurale de présenter un très intéressant travail sur ce sujet. Voici le résumé de cette thèse : La néphrectomie, ou extirpation totale de l'un des reins, est une opération qui n'a guère été faite que de nos jours dans un but thérapeutique. Nepveu, en 1875, dans un travail publié dans les *Archives générales de médecine*, avait groupé les observations relatives à cette opération, et fait connaître les indicatious et le manuel opératoire de la néphrectomie. La thèse actuelle, qui a été inspirée par un cas d'extirpation du rein pratiquée par M. le professeur Le Fort, complète l'étude de cette question et contient les faits récents publiés depuis l'époque du travail de Nepveu.

L'auteur fait précéder l'étude clinique de cette opération par un résumé succinct de l'historique et par un court examen de la question au point de vue physiologique. Il établit ainsi la possibilité de cette opération à ce dernier point de vue, et mentionne les modifications de la structure et des fonctions du rein après l'extirpation de son congénère. Il y aurait lieu d'étudier de nouveau, et avec soin, ces phénomènes de suppléance fonctionnelle qui permettent à un rein de compenser l'organe qui a été enlevé, tant par le développement en nombre et en étendue de ses éléments anatomiques, que par l'accroissement de son activité physiologique. Le travail du docteur Boulay aura peut-être pour effet de provoquer ces nouvelles recherches.

Après un bref résumé des notions déjà connues sur ce point, l'auteur passe à l'examen des faits cliniques dans lesquels l'opération a été pratiquée soit par suite d'une erreur de diagnostic, soit en connaissance de cause. Il établit enfin les indications et les contre-indications, ainsi que le manuel opératoire de la néphrectomie. Une statistique complète des divers résultats permet de conclure qu'on peut espérer des succès dans la proportion de neuf guérisons sur seize opérations, dans les cas où la néphrectomie est pratiquée en connaissance de cause.

Le travail de notre distingué collègue n'a donc pas seulement le mérite de l'actualité ; il a aussi l'avantage de fixer, au point de vue pratique, les règles à suivre et les écueils à éviter dans cette opération encore peu connue. — CH. ÉLOY. (*Union médicale.*)

Chronique d'histoire naturelle. — *Sur la structure des oothèques des Mantes et sur l'éclosion et la première mue des larves.* Note de M. CH. BRONGNIART. — Les coques à œufs des Mantes sont déposées sur des rameaux d'arbustes ou sur des pierres. La structure diffère peu suivant l'espèce. Vue à l'extérieur, l'oothèque est de couleur brun grisâtre ; elle est généralement pyriforme, la petite extrémité est située en haut ; elle semble fortement sillonnée transversalement. Si l'on fait une coupe dans le sens de ces sillons, on remarque que les œufs sont contenus dans une chambre médiane circulaire. Chacun des gros sillons extérieurs correspond à un étage et une oothèque contient une vingtaine d'étages.

Cette chambre médiane est entourée par des enveloppes écumeuses sans œufs, dont les couches arquées correspondent à la succession des étages de la chambre centrale. Chacun des étages de cette chambre est séparé en deux loges par une mince cloison antéro-postérieure et communique en avant avec l'extérieur par une sorte de goulot aplati dont les bords, en formes d'écailles, sont rabattus et s'appliquent l'un sur l'autre, c'est-à-dire sont imbriqués. Dans chaque loge, les œufs sont disposés symétriquement, de telle sorte que la portion de l'œuf qui constituera l'extrémité de l'abdomen est appliquée contre la paroi, tandis que les têtes regardent en avant et obliquement, et sont toutes appliquées l'une contre l'autre. Les larves, pour sortir, n'auront donc qu'à s'avancer droit devant elles sans évolution. Chaque loge centrale renferme une douzaine d'œufs : il y en a vingt-quatre environ par étage, contenus chacun dans une sorte d'alvéole gommeuse ; les loges des deux extrémités de la coque en renferment un nombre moindre. Cette coque à œufs, d'abord transparente et mousseuse, se solidifie et devient imperméable, à tel point que l'on peut la plonger dans l'eau sans mouiller les œufs.

Pour construire son oothèque, l'insecte se sert de son abdomen et de ses élytres. Fixée au rameau d'un arbuste, la Mante sécrète un liquide mousseux, légèrement transparent, qu'elle maintient à l'aide de l'extrémité de ses élytres. Par ce moyen elle pourra construire les premiers étages de sa coque en forme de calotte sphérique, grâce à des mouvements réguliers de son abdomen qui

malaxe la substance mousseuse et l'étale par couche successive à l'aide des *cerci*. Les œufs sont chassés par l'abdomen, en même temps qu'une certaine quantité de liquide écumeux qui constituera les alvéoles. L'oothèque prend peu à peu une couleur plus foncée et se durcit. Après l'accouplement, qui a lieu généralement en septembre, la femelle bâtit son oothèque. Les œufs éclosent en mai et juin. J'ai assisté, le mois dernier, à la sortie des larves des oothèques que j'avais rapportées d'Algérie. Chaque larve, encore molle, avance vers l'ouverture de sa loge afin d'en sortir.

M. de Saussure explique la sortie de la larve de la manière suivante : « La petite larve doit maintenant s'échapper de la loge où elle est enfermée, et, comme elle est trop faible pour se servir de ses pattes, la nature lui vient en aide au moyen d'un artifice particulier. La surface de son corps est revêtue d'une substance chitineuse sur laquelle on voit se développer des épines dirigées en arrière. En imprimant à son abdomen un mouvement ondulatoire, les épines servant d'appui contre les parois de la loge, la larve chemine vers l'opercule de la même manière qu'un épi de seigle, à l'aide de ses barbes à ergots, peut cheminer sur un morceau de drap soumis à des vibrations. »

Les larves de la partie supérieure de la coque sortent les premières, bien que ces œufs aient été pondus les derniers. Quelquefois l'opercule de la loge se referme avant que la larve soit complètement sortie, et elle périt. Celles qui parviennent à quitter l'oothèque, au lieu de tomber à terre, sont soutenues en l'air à l'aide de deux fils soyeux fort longs et très ténus, fixés, d'une part, à l'extrémité de chacun des *cerci*, et d'autre part adhérents à la paroi intérieure et postérieure de la coque de l'œuf. Bientôt toutes les petites larves ainsi suspendues à l'oothèque forment une sorte de grappe. Elles demeurent quelques jours dans cet état; la première mue ayant eu lieu, leurs dépouilles restent suspendues à l'oothèque.

Si ces petites larves si faibles tombaient sur le sol, elles seraient la proie de leurs ennemis. Après la mue, elles manifestent leur voracité en se jetant sur les petits insectes qu'elles rencontrent; elles sont très agiles. On a considéré les fils soyeux qui soutiennent ces jeunes larves comme étant les représentants des *cerci*; mais chez la larve contenue dans l'oothèque les *cerci* existent déjà et sont constitués, comme je l'ai fait remarquer, par deux bâtonnets couverts d'épines. Il arrive souvent que, pour changer de peau, les larves de ces insctes sont obligées de se fixer aux branches à l'aide

de filaments. Ces longs fils soyeux semblent n'avoir d'autre but que de permettre à la larve d'opérer la première mue à l'abri de tout danger. Quel étonnant mécanisme ? Quel admirable ensemble de moyens appropriés à une fin !

Chronique forestière. — *Expériences qui ont eu lieu au bois de Boulogne pour l'abattage des arbres au moyen de la dynamite.* — Ces expériences ont eu lieu sous la direction de M. Pinsot, conservateur de ce bois, le 2 mars dernier.

Le premier arbre sur lequel on a opéré était un robinier mort en cîme, mais dont le bois ne paraissait pas altéré, et dont la base, dépouillée au préalable de son écorce, présentait, à 30 centimètres environ du sol, une circonférence de 1m 10 ; 19 cartouches de 100 grammes ont été employée, la charge étant plus forte du côté où l'on voulait faire tomber l'arbre. Ces cartouches, liées avec des cordelettes, étaient maintenues autour du pied de l'arbre à l'aide d'une toile à emballage, de façon à être en contact avec le bois.

L'explosion n'a pas semblé ébranler l'arbre, qui a présenté un sillon de 10 à 20 centimètres de profondeur, selon la force de la charge.

Les écorces de l'arbre, avec les parties adhérentes du bois, étaient détachées par éclats jusqu'à une hauteur d'environ 1m 20. Les parties de bois qui s'étaient trouvées en contact avec la matière explosible sont désagrégées et présentent en quelque sorte l'aspect d'une botte d'allumettes ; plus loin les couches ligneuses annuelles sont complètement décollées sur un espace de 10 à 20 centimètres environ. Le reste du bois a son aspect normal. Des effets semblables sont souvent produits par la foudre.

La seconde opération a eu lieu sur un orme mort, et d'une circonférence à peu près semblable à celle des robiniers. 20 cartouches ont été employées, en augmentant toujours la charge du côté où l'arbre devait tomber. Le résultat a été obtenu, l'arbre a été coupé. La désagrégation de son bois était un peu plus complète que celle du premier, et présentait un brisement dans le sens transversal, en même temps que dans celui de la longueur des fibres ; ce résultat paraissait tenir à ce que l'arbre était mort, autant qu'à la différence de la contexture de ses tissus. Néanmoins, le fait du décollement des couches annuelles signalé plus haut était très caractérisé.

De ces expériences il paraîtrait résulter que, dans les conditions actuelles, la dynamite ne pourrait être employée, au point de vue

forestier, pour l'abattage des arbres; l'opération est, dans tous les cas, fort chère et détruit une notable partie de l'arbre au point où il a le plus de valeur; il peut être très difficile de déterminer, quant à présent, même approximativement, la perte occasionnée, car il peut fort bien se faire que le décollement et l'altération des tissus, suite de la commotion, aient des résultats beaucoup plus étendus qu'on ne pourrait se le figurer tout d'abord; le temps seul pourrait révéler la valeur industrielle des bois ébranlés par une pareille commotion.

La seconde opération, l'exploitation des souches, a donné un succès complet. On a opéré sur des souches de cèdres, âgés de 50 ans environ et morts par suite de la gelée. Ces souches d'un diamètre d'un mètre environ, au ras du sol ont été déblayées et les maîtresses racines coupées.

Un paquet de six cartouches de dynamite, introduit dans une petite cavité au-dessous de l'une d'elles, a produit des effets prodigieux. La souche, divisée en quatre ou cinq parties, a été soulevée, complètement arrachée; deux des parties ont été projetées à quelques mètres du trou, une à 30 mètres, et une autre à 40 mètres, en décrivant une parabole d'environ 10 mètres de hauteur.

Évidemment la charge était beaucoup trop forte. Une charge de quatre cartouches a donné des résultats meilleurs : l'arrachage complet, la séparation en un nombre à peu près égal de fragments, et leur projection à quelques mètres seulement.

Il semble que cette charge aurait pu être avantageusement diminuée, et il paraît établi que cette application de la dynamite à l'arrachage et à la division des souches d'arbres abattus constitue une opération simple, pratique et très avantageuse au point de vue de l'économie et de la rapidité de l'exécution.

Toutefois ce procédé ne paraît pas applicable à l'abattage des arbres destinés à l'industrie.

CHIMIE.

Sur la dissociation de l'acide sulfurique, par MM. J. Kœchlin et Gerber.

On sait que l'acide sulfurique SO^4H^2 n'existe pas à l'état gazeux et se scinde lorsqu'on le fait bouillir en $SO^3 + H^2O$. — Marignac a donné, il y a une douzaine d'années une démonstration très probante de ce fait en faisant voir que la chaleur dégagée par

l'union de SO^3 avec H^2O, pris tous deux en vapeur à 350° et ramenés à la température ordinaire, était égale, à peu de choses près, à la quantité de chaleur nécessaire pour amener l'acide SO^4H^2 de la température ordinaire jusqu'à 350°, à l'état gazeux. Il suit de là que l'état final de l'acide chauffé à 350° est le même que l'état initial dans la première expérience, c'est-à-dire qu'à cette température l'acide SO^4H^2 s'est dédoublé en $SO^3 + H^2O$.

M. Maumené a publié récemment une série d'observations d'après lesquelles l'acide sulfurique, chauffé à 320° puis ramené à la température ordinaire, dégage par son mélange avec une huile donnée, plus de chaleur qu'un acide de même concentration n'ayant pas subi un chauffage préalable, toutes les autres conditions étant égales. D'après d'anciennes expériences du même auteur ce phénomène n'est pas limité au mélange de SO^4H^2 avec les huiles; mais il s'observe aussi bien en mélangeant l'acide sulfurique avec d'autres corps comme l'eau, l'alcool, etc.

Le fait annoncé par M. Maumené, fait qui peut, au premier abord, paraître extraordinaire, s'explique très aisément si l'on considère que la dissociation de l'acide sulfurique est progressive et commence bien au-dessous du point d'ébullition de SO^4H^2, dès 30 à 40° d'après Marignac. — Il faut admettre de plus que SO^3 et H^2O devenus partiellement libres ne se combinent pas instantanément lorsque le mélange se refroidit; en sorte que l'acide chauffé préalablement contient, à chaque température, une dose d'anhydride et d'eau non combinées plus grande que celle qui correspond à la tension de dissociation pour cette température; or il suffit d'un instant de réflexion pour se convaincre que la chaleur dégagée par le mélange de l'acide sulfurique avec un corps comme l'huile ou l'eau, doit être plus considérable dans ce cas que lorsque l'acide est arrivé, avec le concours du temps, à un état d'équilibre normal commandé par sa tension de dissociation à la température ordinaire. Cette hypothèse n'a rien d'invraisemblable : Il suffira de rappeler ici le cas des acides pyro et métaphosphoriques, véritables anhydrides qui existent, pendant un temps assez long, en présence d'un excès d'eau, avant de fixer celle-ci pour passer à l'état d'acide phosphorique ordinaire.

Nous avons cherché du reste, mon ami J. Kœchlin et moi, à justifier cette interprétation et les expériences que nous avons instituées dans ce but, *bien qu'indirectes*, ont mis hors de doute pour nous, l'exactitude de cette hypothèse.

Voici sur quelles observations nous nous appuyons : L'acide

chauffé à 320° puis ramené à 100° par exemple, doit mettre plus de temps à se refroidir librement de 100° à la température ordinaire que l'acide de même concentration amené à 100° et abandonné également à lui-même. Dans le premier cas la reconstitution de SO^4H^2 aux dépens de H^2O et SO^3 sera plus considérable à chaque instant que dans le second cas, et cette union de l'anhydride et de l'eau dégageant une quantité de chaleur assez forte, le refroidissement sera sensiblement retardé pour l'acide chauffé. — C'est ce que l'expérience vérifie.

Nous avons opéré dans deux matras en verre aussi identiques que possible, de même contenance, et de même poids à 1 gramme près, dans lesquels on a introduit 200 grammes d'acide sulfurique à 66° Bé (97 p. 100 SO^4H^2). — Nous avons fait usage de deux thermomètres dont la concordance a été vérifiée et observé le temps que les deux acides, l'acide chauffé à 320° et l'autre, mettaient à se refroidir de 45° à 33° dans une première expérience, de 75° à 30° dans une deuxième. Les deux ballons étaient agités simultanément toutes les deux minutes et demie pour mélanger les couches d'acide, et nous avons eu soin de faire servir au chauffage de l'acide dans la deuxième expérience, le matras non chauffé la première fois.

Ces moyens d'expérimentation sont, on le voit, assez grossiers, mais le phénomène est tellement apparent qu'on ne peut le méconnaître, même dans ces conditions.

Voici du reste ce que nous avons observé.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

	Acide chauffé.	Acide non chauffé.
Il a fallu pour descendre de 45° à 33°. .	44 minutes.	39 minutes.
— — 40° à 33°. .	31,5 »	27 »
— — 35° à 33°. .	13 »	11 »

Le chauffage a donné lieu à une perte de poids de 10 grammes. La concentration de l'acide a varié légèrement. Il a fallu 27^{cc} d'une soude titrée pour neutraliser l'acide chauffé, et $27^{cc},2$ de la même soude, pour une quantité égale de l'acide non chauffé. Ces deux faits tendent, on le voit, à fausser les résultats, en *hâtant* le refroidissement le l'acide chauffé. Nous ne nous y sommes pas arrêté et nous avons préféré dans une deuxième expérience, observer le refroidissement pendant un plus long parcours de l'échelle thermométrique.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

		Acide chauffé.	Non chauffé.
Il a fallu de.	75° à 45°	25'	21 1/4
—	75° à 40°	33 1/4	27 1/4
—	75° à 35°	41	34 1/4
—	75° à 30°	61	45

Ici encore nous avions les mêmes conditions défavorables, et néanmoins l'acide chauffé a mis une heure à se refroidir de 75° à 30° quand l'autre acide n'a mis que trois quarts d'heure. En d'autres termes, dans le même temps que l'acide non chauffé passait de 75° à 30°, l'acide chauffé descendait de 56° à 30°.

Il ne nous appartient pas de pousser plus loin l'examen de ce phénomène qui se prêterait, croyons-nous, à des mesures intéressantes. Nous avons simplement voulu vérifier la première conséquence nécessaire à l'hypothèse développée plus haut, que nous regardons comme la seule interprétation possible des faits découverts par M. Maumené.

Nous avons du reste contrôlé ceux-ci en ajoutant à chacun des ballons une fois ramené à la température de 33 ou 30° d'abord une même quantité d'acide sulfurique étendu, $SO^4H^2 + H^2O$, anciennement préparé, puis immédiatement après de l'eau.

Les résultats sont exposés dans le tableau suivant où les nombres expriment en degrés l'élévation de température provoquée par chaque addition d'acide ou d'eau.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

	Acide chauffé.	Non chauffé.
Addition de 10^{cc} de $SO^4H^2 + H^2O$. . . .	5° 4/10	3° 1/2
1re addition de 10^{cc} H^2O.	37°	30°
2e — —	24°	20°
Total.	66° 4/10	53° 1/2

DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

	Acide chauffé.	Non chauffé.
Addition de 10^{cc} $SO^4H^2 + H^2O$.	5° 1/10	3°
1re addition de 10^{cc} H^2O.	38°	29°
2e — —	25°	20°
3e — —	19° 3/4	15°
Total.	87-88°	67°

MÉTÉOROLOGIE.

—

Les courants supérieurs de l'atmosphère et leur influence sur la distribution des pressions barométriques, par M. le comte d'Espiennes.

« Les recherches auxquelles je me suis livré, comprenant trois années, et le nombre d'observations considérables que j'ai faites sur ce sujet permettent d'examiner en détail la relation qui existe entre les courants observés d'après les mèches des nuages, et la distribution des pressions barométriques à la surface de l'Europe.

L'existence de ces courants et la détermination de leur direction dans l'atmosphère n'est point une hypothèse, mais un fait constaté directement par presque toutes les ascensions aérostatiques.

Pour l'intelligence des exemples qui vont suivre, il me semble nécessaire de commencer par indiquer les conclusions générales auxquelles a conduit l'examen des cartes des pressions barométriques se rapportant au jour même et au lendemain où des observations de ce genre ont été faites. Pour plus de clarté, j'examinerai séparément : 1° les courants ayant rapport aux centres cycloniques ; 2° ceux relatifs aux anticyclones.

Voici les remarques relatives aux dépressions :

1° Lorsqu'un courant s'éloigne du centre des minimums existants ou en voie de formation, en décrivant des spirales dirigées dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, il est ordinairement d'autant plus élevé que le minimum est plus éloigné ; dans le premier cas, la dépression persiste, et se creuse même davantage le jour suivant ; dans le second cas, un minimum se forme dans la direction d'où venait le courant. Ce courant est celui que nous révèlent souvent les cirrhus ; il a déjà été signalé par le savant météorologiste suédois Hildebrandson.

2° Lorsqu'on observe un courant se dirigeant vers une basse pression, la dépression, dans ce cas, au lieu de persister, se comble, en se divisant ordinairement, ou bien elle est refoulée, comme si elle rencontrait dans ce courant un obstacle infranchissable à sa marche ultérieure.

Quant aux anticyclones, les observations indiquent :

1° Qu'un courant se dirigeant vers les pressions les plus élevées, existantes ou en voie de formation, annonce : dans le premier cas, que le maximum persistera et augmentera même de valeur le jour

suivant; dans le second cas, qu'un anticyclone se formera les jours suivants dans la direction où le courant se portait.

2° On remarque aussi pour les anticyclones, comme pour les dépressions qui se comblent, un état que l'on pourrait appeler état de transition ou d'évolution; on peut alors observer des courants qui, au lieu de se diriger vers le maximum, s'en éloignent; l'anticyclone, dans ce cas, se resserre, ou bien sa valeur diminue le lendemain.

Telles sont les conclusions auxquelles a conduit l'examen des cartes; considérées au point de vue théorique, ces conclusions me semblent une conséquence rationnelle de la circulation atmosphérique que l'on observe au niveau du sol, dans les cyclones et les anticyclones.

Il me paraît aussi que les courants qui s'éloignent, dans les hautes régions, des centres cycloniques, doivent s'être en général dépouillés de la vapeur qu'ils contenaient, à cause du refroidissement qu'ils subissent, lors de leur ascension au foyer de la dépression; par suite, ils ne contiennent ordinairement pas de nuages ou n'en charrient que de très légers, les cirrhus.

Voici quelques exemples se rapportant à chacun des cas signalés plus haut : Le 23 mai 1880, le baromètre marquait 750^{mm} sur la côte de Norwège; ce jour un courant de NNO. est observé, et le lendemain une forte dépression apparaît à Christiansund (minimum : 735^{mm}). Ce courant indiquait donc vingt-quatre heures à l'avance l'arrivée d'une dépression dans cette direction.

L'influence des courants se dirigeant vers une basse pression est particulièrement intéressante à étudier; ceux de nos lecteurs qui reçoivent le *Bulletin du bureau central météorologique* pourront se reporter aux cartes quotidiennes publiées par ce bureau.

Le 14 septembre 1880, une dépression apparaît à la pointe SO. de l'Irlande (minim. : 735^{mm}); le lendemain le minimum (740^{mm}) se trouve près de Yarmouth; ce jour, à six heures du soir, un courant d'ENE. est observé au-dessus de fractocumulus, venant de l'OSO.; dans la soirée même la dépression éprouve un brusque mouvement de recul, voir la carte dans le bulletin du bureau central météorologique qui accompagne cet exemple. Le 16 l'aire de la tempête s'est considérablement contractée; le minimum (747^{mm}) se trouve sur la Manche. Le 17 la dépression n'existe pour ainsi dire plus; le minimum (757^{mm}) est indiqué dans les environs de Besançon. Ces deux derniers jours un courant de NNE. et un de NE. avaient été observés.

On remarquera, sur la carte, que le 15 les lignes isothermes indiquaient très bien l'influence du courant d'ENE. sur la température au niveau du sol, et que la tempête, qui s'avançait assez rapidement (voir sur la carte sa position le 14 et le 15), a été dès la soirée même de l'observation du courant arrêtée dans sa marche, et s'est ensuite rapidement comblée.

Le 8 octobre 1880, une dépression se trouvait un peu à l'ouest de Brest (minim. : 747^{mm} (voir la carte se rapportant à cette date) ; ce jour un courant de NNE. et le lendemain un courant d'E. sont observés. Le 9 l'aire de la dépression s'est considérablement réduite (minim. : 749^{mm}, près de Cherbourg), et pendant la soirée elle éprouve, comme dans l'exemple précédent, un mouvement de recul ; le minimum se trouve le 10 sur la Manche (752^{mm}). Le 11 la dépression est totalement comblée (le minim. : 759^{mm}, est indiqué près de Biarritz). L'influence du courant d'Est s'était fait aussi parfaitement sentir dans la distribution des lignes isothermes.

Les courants signalés dans ces deux exemples provenaient de dépressions se creusant dans l'Est, et elles se dirigeaient vers des anticyclones en voie de formation sur l'Occident.

L'exemple suivant, qui se rapporte à un courant se dirigeant vers une haute pression, me semble très intéressant, vu la grande valeur qu'atteignit l'anticyclone.

Le 22 décembre 1879, un anticyclone avait son maximum aux environs de Berne (782^{mm}); l'isobare 780^{mm} formait un ovale allongé, dont les extrémités passaient l'une par les environs de Prague, l'autre un peu au nord de Moncalieri (près de Turin). Ce jour, un courant d'ONO. est observé dans la région des cirrhus, qui marchaient SSO. Le lendemain l'anticyclone s'est considérablement renforcé ; le maximum est de 785^{mm} à Leipzig, et l'isobare 780^{mm} passe par les environs de Varsovie, le Danemark, le sud de l'Angleterre, Brest et Moncalieri. On peut juger par là de l'augmentation de la surface de l'anticyclone, dont la valeur était cependant déjà assez anormale le jour de l'observation.

Ce courant provenait d'une dépression se trouvant sur la mer glaciale, car, le jour de l'observation, le baromètre marquait 755^{mm} sur le nord de la Norwège et le lendemain la pression y avait baissé d'environ 10 millimètres ; l'augmentation de valeur de l'anticyclone correspondait donc à un affaiblissement de la dépression polaire.

Le 16 novembre 1879, un anticyclone existait dans le SO., l'isobare 775^{mm} couvrait une grande partie de la France ; en même

temps une dépression était signalée aux environs de Dantzig (minim. : 750^{mm}). Ce jour un courant d'OSO. est observé, et le lendemain l'anticyclone s'est considérablement contracté; le maximum (775^{mm}) ne forme plus qu'un petit ovale dont l'île d'Aix occupe le centre. La dépression, de son côté, subissant l'influence du courant dirigé vers son centre, s'est comblée en se dirigeant vers le SE.; la carte du 17 constate une hausse de 14 millimètres à l'endroit où le jour précèdent se trouvait la dépression. Ce courant indiquait donc vingt-quatre heures à l'avance l'affaiblissement de l'anticyclone; sa circulation supérieure se faisant dès lors comme celle qu'on observe au-dessus des basses pressions, il n'y a rien que de rationnel qu'un anticyclone dans ce cas ne persiste pas.

Les deux exemples suivants me paraissant encore trop intéressants pour ne pas être décrits.

Le 6 mai 1880 une dépression existait sur la Méditerranée aux environs de Cette, en même temps qu'un anticyclone couvrait l'Angleterre; ce jour, un courant de SE. est observé. Le lendemain la dépression s'est fortement creusée, tandis que l'aire de l'anticyclone est considérablement augmentée d'étendue; ce jour un courant OSO. est remarqué, indiquant par là que la haute pression allait diminuer de valeur. L'examen de la carte du 8 indique effectivement une baisse de 5 millimètres sur l'Angleterre et l'Irlande.

On remarquera que ces deux observations du 6 et du 7 indiquaient chaque fois, vingt-quatre heures à l'avance, l'état de l'anticyclone et de la dépression, ainsi que la relation qui existe entre les basses et hautes pressions.

Le 20 mai 1879, une dépression avait son centre aux environs de Biarritz; ce jour, un courant de SSE. est observé. Le 21, ce courant avait cessé et était remplacé par un autre de NNO.; la dépression le jour même s'est considérablement contractée, et a subi même un léger mouvement de recul vers le SO. Le 22, le courant de SSE. réapparaît, indiquant une reprise de vitalité de la tempête; l'examen de la carte du jour démontre que le minimum s'est en effet creusé, et que l'aire de la tempête s'est considérablement étendue.

L'observation faite pendant ces trois jours consécutifs indiquait donc les diverses fluctuations éprouvées par la dépression; quant au courant de NNO. observé le 21, il provenait d'une dépression profonde passant à cette date au large des îles Faroë.

Ce genre d'observation, d'une exécution facile et rapide, ne demandant qu'un horizon assez étendu, me paraît pouvoir rendre de

grands services au point de vue de la prévision du temps, surtout lorsqu'on possède les cartes des pressions barométriques du jour ou de la veille.

Les dépressions et les anticyclones étant généralement très vastes, les mouvements qu'ils déterminent dans l'atmosphère se propagent souvent à de grandes distances de leur centre; l'observation de ces courants peut dès lors indiquer les mouvements qui se préparent dans leur masse. La prévision du temps est intimement liée à la connaissance des lois qui régissent l'atmosphère; l'étude de ces lois ne peut, me semble-t-il, se faire que lorsqu'on connaît d'abord l'état de l'atmosphère à un moment donné ; or, les renseignements que l'on retire des observations de la marche des nuages, n'indiquent, ainsi que les observations en ballon le prouvent, que d'une manière fort incomplète, les courants qui sillonnent l'atmosphère; quelquefois même le courant dominant est complètement inconnu, ainsi que le rapporte M. Tissandier dans la relation d'une ascension qu'il fit le 24 mars 1875. En résumé et comme conclusion, ces recherches basées uniquement sur l'observation, en dehors de toute idée théorique, font voir :

1° Que l'air s'élève des zones de basses pressions vers les régions supérieures, et de là se dirige vers les centres de haute pression; cette circulation est la conséquence de celle qu'on observe au niveau du sol, et est admise par un grand nombre de météorologistes ;

2° Que le courant s'éloignant, dans les hautes régions, d'une contrée quelconque, y provoque la formation d'une dépression;

3° Que le comblement et les déviations que les tempêtes éprouvent dans leur marche, proviennent de courants supérieurs dirigés contre leur centre.

Telles sont les conclusions qui se sont dégagées de mes observations, lesquelles s'élèvent déjà à un nombre considérable.

(*Ciel et Terre.*) C^e C. d'Espiennes.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.

Côtes et ports de l'Algérie.

Nous avons reçu de M. l'amiral Mouchez, un travail qu'il a récemment publié, sur les côtes et les ports de l'Algérie. Nul n'était plus à même de traiter cette question que le savant officier de marine, qui a passé cinq ans à faire le relevé de cette côte. Les con-

clusions que M. l'amiral Mouchez a tirées de ses observations personnelles, ainsi que des renseignements fournis par les marins, sont les suivantes :

1° Il est indispensable de créer en Algérie une commission nautique permanente ou un service spécial chargé de centraliser les études des ports, et de diriger avec esprit de suite tous les travaux qui se font sur cette côte dans l'intérêt de la marine et du commerce.

2° On ne devra jamais, sous aucun prétexte, construire sur la côte d'Algérie des jetées directement exposées à toute la violence de la mer du Nord, afin d'éviter des catastrophes comme celles de *Tenès* et de *La Calle*, ou des avaries continuelles comme celles qui se reproduisent à *Oran* et *Philippeville;* car il y a fort peu d'endroits sur la côte algérienne où l'on rencontre, comme à *La Tafna* et à *Beni-Saf*, une mer assez modérée dans les mauvais temps, pour qu'on puisse construire impunément en pleine côte des jetées dans des conditions économiques supportables.

3° Il est urgent de créer tout le long de la côte, partout où elle est accessible de l'intérieur par des routes carossables, et où les accidents topographiques du rivage procurent un commencement d'abri, des débarcadères défendus de la mer par de petites jetées et des travaux d'enrochement reliant les pointes ou les écueils qui forment déjà cet abri naturel, de manière à créer de petits ports de cabotage accessibles à des bateaux à vapeur côtiers calant de 1m50 à 2m. Quand l'abri naturel se trouvera être plus favorable, il faudra en profiter pour faire des ports assez grands pour servir de refuge temporaire à des navires surpris par le mauvais temps dans le voisinage de la côte.

4° Enfin on devra, le plus tôt possible, établir un service régulier et fréquent de petits vapeurs côtiers calant très peu d'eau, et touchant sur tous les points du littoral, habités même par une seule famille européenne, sans se préoccuper au début de ce que rapportera ce service relativement à son prix de revient; c'est un léger sacrifice à faire, mais qui exercera la plus heureuse influence sur la colonisation du littoral, et donnera une grande valeur aux concessions voisines de la mer.

A la suite de cette étude, l'auteur a placé le résumé de ses travaux hydrographiques sur la côte algérienne, cette note n'étant pas très longue, nous la reproduisons in extenso, car elle contient des détails qui interresseront certainement ceux de nos lecteurs qui ne sont pas tout à fait au courant de ce genre d'opérations.

LEVÉ HYDROGRAPHIQUE DE LA CÔTE DE L'ALGÉRIE.
par M. le Contre-Amiral MOUCHEZ.

Pour répondre à la deuxième question qui m'a été posée avant le congrès, j'indiquerai ici très brièvement comment j'ai pu opérer pour exécuter le levé et le sondage de la côte de l'Algérie.

La nécessité de débarquer sur tous les points de la côte et de faire les lignes de sondage avec des embarcations marchant à l'aviron, nous a obligés à ne travailler chaque année que pendant les quelques mois de calme et de beau temps, de mai à septembre. On a employé ainsi les étés des années 1868, 1869, 1870 jusqu'au mois de juillet et 1873; l'année 1876 a été principalement consacrée au levé des côtes de Tunis et Tripoli.

Levé de la côte.—Le levé a été obtenu à l'aide de stations au théodolite faites tout le long du littoral, sur tous les points dominant le rivage, d'où il était possible d'apercevoir simultanément quelques signaux du réseau géodésique prolongé exprès jusqu'à la mer, et une certaine partie des contours de la côte voisine. Ces stations au théodolite ont été faites assez rapprochées les unes des autres (en moyenne plus d'une par kilomètre, 1,376 stations pour 1,150 kilomètres de côte), pour que chaque point du rivage ait été vu au moins de deux stations.

A chaque station, je faisais une vue cavalière représentant, aussi exactement que possible tous les détails topographiques du littoral et la silhouette des terres de l'intérieur; sur ces vues étaient portés les angles azimutaux et de hauteur de tous les points remarquables, de toutes les sinuosités du rivage à porter sur la carte. Le zéro du théodolite étant orienté dans le méridien magnétique à l'aide de sa boussole, et le soleil étant observé à chaque station, on en concluait à la fois l'azimut vrai de tous les objets observés et la déclinaison de l'aiguille.

A l'aide des relèvements vrais des divers signaux géodésiques en vue et des éléments de la triangulation qui m'avaient été communiqués par le dépôt de la guerre, il a été facile de calculer la position de chaque station, soit par segments capables, soit directement à l'aide des relèvements vrais combinés avec les éléments géodésiques. Ce procédé qui nous permettait de nous rattacher continuellement à la triangulation de la guerre, nous évitait de cheminer avec nos propres triangles, et d'accumuler des erreurs qui auraient pu devenir importantes sur une aussi grande étendue de côte; car nous ne disposions que de petits instruments donnant la 1/2 minute, et il nous était impossible de fermer nos triangles, faute de

moyens de transports pour aller dans l'intérieur des terres, et escalader les hautes montagnes souvent inaccessibles du côté de la mer, au sommet desquelles étaient construits les signaux géodésiques; beaucoup de ces excursions eussent exigé plusieurs jours de marche.

Je ne pouvais d'ailleurs jamais m'éloigner du navire, qui, mouillé en pleine côte, près des brisants, était souvent obligé de lever l'ancre et de s'éloigner de terre, dès que le vent et la mer prenaient mauvaise apparence.

Chaque station a toujours été déterminée par deux ou trois triangles différents; l'accord obtenu indique que l'erreur moyenne d'un point est de 1 à 2^{m}, correspondant à l'approximation que donnaient les divisions du théodolite : cette erreur est absolument insensible pour la construction des cartes qui étaient le seul objet de notre mission et qui ont été construites au $\frac{1}{20000}$ et publiées au $\frac{1}{100000}$. Il nous était d'ailleurs impossible de laisser sur le sol des traces permanente de nos stations, car nous n'avions ni les matériaux ni le temps nécessaires pour construire des pyramides géodésiques.

La détermination des contours du rivage était obtenue directement, soit par recoupement, soit par le calcul des triangles verticaux formés par la hauteur de la station toujours facilement connue et l'angle de dépression relevé au théodolite. L'expérience indique que le levé peut s'étendre de cette manière à 12 ou 15 fois la hauteur de ces stations sans erreur appréciable.

Ce procédé, aussi exact que rapide, permet de détérminer directement, à l'aide de la lunette plongeante du théodolite, les points les plus inaccessibles de la côte, que par les autres procédés on ne peut obtenir qu'approximativement, par des opérations supplémentaires quelquefois très incorrectes.

Il est en outre fécond en résultats utiles, variés; il permet, par exemple, de vérifier continuellement les routes et les stations des embarcations de sondes qu'on peut relever en azimut et en hauteur à tout instant, en enregistrant simultanément l'heure de l'observation. Je ne puis qu'indiquer ici brièvement cette méthode nouvelle, sans entrer dans d'autres détails et sans faire ressortir tous les avantages qu'elle présente.

Sondages. — Chaque matin, au lever du soleil, quatre embarcations de sondes, conduites chacune par un officier, partaient en même temps que la mienne, pour faire les sondages dans les quatre directions opposées autour du navire; elles parcouraient des lignes perpendiculaires à la côte, distantes entre elles de 100 à 300 mè-

tres selon les fonds; et depuis la plage jusqu'aux profondeurs de 100^m, tous les bancs, tous les écueils étaient l'objet de sondages spéciaux. Ces lignes de sonde étaient déterminées par de fréquentes stations au cercle comprenant un tour d'horizon, et par les relèvements simultanés pris du bord et des stations au théodolite faites à terre.

Les grandes sondes entre 100, 600 ou 800^m ont été faites par le navire.

On a pris toutes les précautions les plus minutieuses que peut suggérer l'expérience, pour rendre ces laborieux sondages aussi exacts que complets.

Vues de côte. — Le navire avançant, comme le travail, d'environ 2 à 2 1/2 milles par jour, on a fait, à chaque mouillage, une vue très soignée et très complète de la côte voisine avec angles azimutaux, et des hauteurs mesurées au cercle; ces vues donnent, avec une rigoureuse exactitude, toute la topographie et la physionomie du littoral.

En outre, on a fait du large, à diverses distances de terre, des vues d'ensemble et d'atterrage comprenant également toute la côte; presque tous ces dessins ont été faits sous ma direction par M. Turquet, qui par une très longue pratique de ces travaux, est parvenu à les exécuter avec une grande habileté.

Il peut-être intéressant, à divers points de vue, de faire connaître la somme de travail exigé par un levé de ce genre; un de nos collaborateurs, M. le lieutenant de vaisseau Boistel, qui a fait le dépouillement de tous nos registres d'observations, a trouvé les résultats suivants :

L'étendue de la côte levée est de 630 milles marins ou 1150 kilomètres environ.

Le développement des lignes de sondages parcourues par les embarcations marchant à l'aviron, est de 19,500 kilomètres.

Le développement de celles faites par le navire est de 3,500 kilomètres.

Le nombre des sondages est de 129,500.

Ces 23,000 kilomètres de lignes de sondes sont fixés par 29,360 stations comprenant chacune huit ou dix angles mesurés au cercle à réflexion; ces pénibles sondages ont été exécutés avec le plus grand soin par mes zélés collaborateurs, les officiers composant l'état-major du *Narval* et du *Travailleur*.

Le levé topographique des 1,150 kilomètres de côtes a exigé 1,376 stations au théodolite, et 388 stations au cercle à réflection, comprenant chacune en moyenne de 60 à 70 angles observés.

Il a été pris du bord, à diverses distances du rivage, 249 vues de côte, indiquant minutieusement tous les détails topographiques visibles de la mer.

Ces travaux ont été exécutés en cinq campagnes d'été, d'une durée de deux à cinq mois, pendant lesquelles le navire est resté 495 jours présent sur la côte, et a fait 365 mouillages.

Ils ont produit :

1° Une carte minute au $\frac{1}{25000}$ en 60 feuilles, donnant à la côte de l'Algérie un développement de 54 mètres environ qui a permis de rendre bien apparents les moindres détails du rivage.

Cette carte minute est conservée dans les archives du dépôt de la marine.

2° Cette carte étant trop grande pour la publication, on l'a réduite au quart, à l'échelle du $\frac{1}{100000}$ pour la gravure, ce qui a produit 13 feuilles particulières.

On a gravé en outre 2 feuilles générales au $\frac{1}{400000}$ comprenant l'une la côte à l'ouest, l'autre la côte à l'est d'Alger.

3° Vingt plans particuliers à l'échelle moyenne du $\frac{1}{10000}$ donnent les ports et principaux mouillages.

4° Un volume d'instructions nautiques accompagné d'un album d'une centaine de vues extraites de nos registres et réduites au 1/3 ou au 1/4 du dessin original.

En 1876, une nouvelle expédition sur l'aviso le *Castor*, a eu pour but le levé des deux Syrtes et de la baie de Tunis, qui a donné lieu à la publication de douze nouvelles cartes.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 18 juillet 1881.

M. Boussingault donne communication d'une note ayant pour objet les détonations constatées pendant les tremblements de terre. « En 1827 j'étais à la Vega de Supia; le 17 juin, à 6 h. du soir, il y eut un tremblement de terre qui se fit sentir pendant six minutes. Après le tremblement de terre, on entendit au sud-est des bruits instantanés, sans roulement; le ciel était d'une grande pureté. J'ai compté dix détonations dont l'intensité approchait de celle d'un coup de canon de 24.

— *Observation de la comète b* 1881 (*grande comète*), *faite à l'Observatoire de Paris* (*équatorial de la tour de l'ouest*) par MM. Tisserand et G. Bigourdan.

— *Théorie de la flexion plane des solides, et conséquences relatives, tant à la construction des lunettes astronomiques, qu'à la réglementation de ces appareils, pour les affranchir des déviations de l'axe optique produites par la flexion*, par M. Yvon Villarceau.

— *Sur la réduction des formes quadratiques*; par M. C. Jordan.

— *Recherches sur l'éther glycolique et sur les oxydes d'éthylène*; par M. Berthelot. — Parmi les composés organiques, il en est peu d'aussi remarquables que l'éther glycolique ou oxyde d'éthylène découvert par notre confrère M. Wurtz, qui en a mis en évidence les propriétés et les réactions. La suite de ses recherches sur la mécanique chimique a conduit M. Berthelot à aborder l'étude thermique de ce corps fondamental et celle de ses relations avec l'aldéhyde, corps isomère qui représente aussi un oxyde d'éthylène, mais avec une fonction différente.

— *Conclusion.* — L'éther glycolique ne satisfait pas aux relations de synthèse directe, n'étant pas formé de l'oxydation immédiate de l'éthylène, ni susceptible de former de l'acide acétique. Cependant on peut concevoir que si l'éther glycolique ne se forme pas directement avec l'éthylène, mais l'aldéhyde, c'est que la production de ce dernier dégage plus de chaleur. A ce point de vue, on pourrait peut-être assimiler la méthamorphose de l'éther glycolique dans l'aldéhyde isomère à celle de certains oxydes métalliques (oxydes de chrome et analogues) en oxydes isomères, formés avec dégagement de chaleur, et qui ont perdu, en même temps qu'une certaine dose d'énergie thermique, une partie même de leur activité chimique.

— *Sur la trajectoire des cyclones et sur les avertissements transmis par les câbles télégraphiques.* Remarques de M. Faye à propos d'une note de M. le commandant Bridet. — Une des plus brillantes conquêtes de la science moderne, c'est assurément la découverte des lois des tempêtes. Tout le monde sait aujourd'hui que les tempêtes décrivent à la surface du globe des orbites régulières de forme à peu près parabolique, ayant leurs sommets du 25e au 30e degré de latitude et leur concavité dirigée à l'est. Leur mouvement de translation, d'abord assez lent, puis de plus en plus accéléré, s'y effectue de gauche à droite, sur notre hémisphère, pour un observateur situé à l'intérieur de cette vaste courbe; de droite à gauche sur l'hémisphère opposé. C'est par la seconde branche, la

plus éloignée de l'équateur, que les tempêtes d'Amérique arrivent en Europe ; c'est par la première, la plus voisine de l'équateur, que les tempêtes australes de la mer des Indes frappent successivement les îles Rodrigues, Maurice, de la Réunion et de Madagascar.

M. le commandant Bridet, ancien chef de port à la Réunion a montré, dans la deuxième édition de son ouvrage bien connu *Sur les ouragans de l'hémisphère austral*, que, si l'on établissait un câble électrique entre l'île Maurice et notre colonie, on serait en état, à Maurice, d'avertir la Réunion, dix-huit ou vingt-quatre heures d'avance, de l'arrivée et de la direction des tempêtes.

Prévenus à l'avance et à coup sûr, écrit M. Bridet à M. le Ministre de la marine et des colonies, de la venue prochaine d'un ouragan et de la direction certaine des premières rafales, ses habitants pourraient prendre des précautions pour la préservation, autant que possible, de leurs récoltes, de leurs usines, magasins et propriétés privées ; les établissements de marine sauvegarderaient leurs chaloupes, leurs ponts, leurs magasins ; les bateaux de côte rentreraient dans les bassins de refuge ; toutes les précautions seraient prises pour préserver les édifices publics, et enfin les malheureux consolideraient leurs pauvres cases, qui sont toute leur fortune.

— *Sur l'intégration d'une équation différentielle linéaire du deuxième ordre dont dépend l'évection*. Note de M. H. Gyldén.

— *Effets produits par le sulfure de carbone sur les vignes du Beaujolais*. Lettre de M. Henneguy à M. Dumas. — *Conclusions*. — Le traitement au sulfure de carbone ne paraît pas avoir produit beaucoup d'effet. On n'a constaté, du moins, d'accidents produits par le sulfure de carbone que dans la commune de Durette et ces environs ; ces accidents sont peu sérieux.

— A la demande de Mlle de Jouffroy, la communication présentée par M. de Lesseps, en son nom, dans la séance du 20 juin 1881, relativement à l'érection d'un monument à la mémoire de Claude de Jouffroy, est renvoyée à l'examen d'une commission comprenant MM. de la Gournerie, Rolland de Lesseps, Lalanne, Bresse.

— *Sur les queues des comètes*. Note de M. Flammarion. — L'une des principales objections à la matérialité des queues cométaires est sans contredit celle du mouvement fantastique dont leurs particules constitutives devraient être animées lorsqu'au périhélie elles balayent l'espace en se maintenant constamment à l'opposé du soleil, à peu près dans le prolongement du rayon vecteur, con-

servant la même apparence, et souvent absolument rectilignes, comme on l'a vu en 1680, 1843 et 1880, précisément dans le cas des périhélies les plus voisins du soleil. Lorsque la comète de 1843 a fait en deux heures le tour de la moitié de l'astre solaire, son noyau courait, au moment du périhélie, avec une vitesse de 550,000 mètres par seconde. A une faible distance du noyau, la queue était animée de la vitessé limite dont nous venons de parler. Quelle ne devrait donc pas être la force répulsive invoquée pour maintenir toutes ces molécules le long d'une même ligne idéale balayant l'espace. M. Faye croit écarter cette difficulté en affirmant que la queue d'une comète ne forme pas un même tout, mais qu'elle est composée d'une série de bouffées successivement émises et chassées par une force répulsive venue du soleil, sans qu'il subsiste entre elles d'autre liaison que la commune vitesse de translation qu'elles possédaient à leur point de départ. Mais on n'a jamais remarqué sur aucune comète de solutions de continuité, de dislocations, de bouffées, de détachements de flocons : la queue s'est montrée toujours homogène, plane, tranquille comme un simple rayon de lumière électrique. Si cette queue se renouvelait constamment par des particules nouvelles, ne resterait-il pas quelque trace des anciennes particules dans la région de l'espace abandonnée par la queue dans son étrange translation ? Jamais on n'a rien vu d'analogue. D'ailleurs, lors même que ces particules seraient renouvelées, elles n'en seraient pas moins obligées de former, chacune pendant un certain temps, l'aspect observé, et par conséquent de se trouver sur une même ligne, sans cohésion toutefois, et d'y circuler, perdant ensuite leur lumière aussitôt qu'elles sortiraient de la limite régulière des queues observées. N'est-ce pas là une grande complication d'hypothèses ?

Pour moi, je me suis contenté de poser la question, sans prétendre la résoudre. J'ai seulement dit, sous forme interrogative :

« La parfaite transparence de ces traînées de lumière ne nous conduit-elle pas à penser qu'elles ne sont pas matérielles ? Est-ce une illumination électrique de l'éther ? Est-ce un mouvement excité par la comète elle-même à l'opposé du soleil ? Nous ne connaissons pas encore toutes les forces de la nature. »

M. Berthelot regarde comme vraisemblable l'origine électrique de la lumière propre des comètes. N'est-ce pas là un acheminement vers la véritable solution du problème ? L'illumination électrique, très intense dans le noyau, plus faible dans son entourage

immédiat, ne se prolongerait-elle pas dans l'espace, chassée par l'électrisation contraire du soleil ? Le phénomène inexpliqué de ces longues queues, impondérables et transparentes, serait, dans ce cas, une simple excitation lumineuse de l'éther.

— *Sur la vision des étoiles à travers les comètes.* Extrait d'une lettre de M. Ch. André. — Une ancienne observation de Piazzi Smith, confirmée par l'étude de la comète actuelle, semble indiquer qu'une étoile augmente d'éclat quand on la voit à travers le bord du noyau ou la queue d'une comète. Cette remarque a été vérifiée à l'observatoire de Lyon par un de mes collaborateurs, M. Marchand ; mais son observation montre plutôt une étoile *élargie* qu'un accroissement réel d'intensité, assez difficile à expliquer. Il me semble qu'il y a là un simple effet de diffraction dans les instruments d'optique, analogue à ceux que j'ai étudiés avec M. Angot à propos des passages de Vénus et de Mercure sur le soleil. Il en résulterait que les comètes sont des amas de matières dans lesquels se trouvent des noyaux solides ou liquides ; la mesure de l'élargissement de l'image permettrait même de déterminer la dimension moyenne des noyaux. Je me propose de revenir sur cette explication.

— *Sur une fonction analogue aux fonctions modulaires.* Note de M. H. Poincaré.

— *Distribution de l'énergie dans le spectre normal.* Note de M. Lengley. — L'instrument très sensible de l'énergie que M. Lengley a substitué à la pile thermo-électrique ne comporte ni collimateur ni lentille quelconque, mais un simple miroir d'argent pour former l'image spectrale. Les observations faites avec cet instrument ont déjà conduit à des résultats intéressants. L'énergie est faible dans l'ultra-violet; la hausse rapide vers le bleu contraste avec la lente dégradation vers le rouge, et, au lieu même du maximum qu'on place ordinairement dans cette région, il n'y a réellement qu'un point d'inflexion. La courbe dite *de lumière* coïncide presque exactement avec celle dite *de chaleur*, au lieu de s'en séparer totalement comme on l'a cru jusqu'ici. Il en résulte que les effets lumineux de l'énergie solaire sur la rétine sont (approximativement, bien entendu) proportionnels à ceux de la chaleur sur le thermomètre. L'absorption que l'énergie solaire a dû subir pour venir jusqu'à nous, surtout dans le bleu, est énorme. La lumière du soleil, vue hors de notre atmosphère, serait, non pas blanche, comme on le croît, mais fortement teintée de bleu. Cette étude que M. Lenglet va compléter, cet été même, sur les

cimes de la Sierra Nevada, en Californie, de manière à être en état de vérifier ses trois spectres normaux du soleil : 1° après la double absorption des deux atmosphères ; 2° après celle de l'atmosphère du soleil seulement ; 3° avant toute absorption extérieure à la photosphère.

— *Sur une méthode permettant d'amplifier les déplacements du plan de polarisation de la lumière.* Note de M. Henri Becquerel. — Pour doubler et tripler les mesures des déplacements du plan de polarisation de la lumière, on peut opérer avec succès de la manière suivante : Après avoir disposé une expérience dans laquelle on se propose de mesurer une rotation du plan de polarisation de la lumière, on commence par fixer avec le plus grand soin, au moyen de l'analyseur, la position initiale du plan de polarisation des rayons lumineux incidents ; puis, en avant de l'analyseur, on interpose une lame *demi-onde* que l'on fait tourner sur elle-même jusqu'à ce que que le plan de polarisation des rayons lumineux ne soit pas dévié par leur passage au travers de cette lame. Dans cette position, l'axe de la lame cristalline coïncide avec le plan de polarisation des rayons étudiés, ou lui est perpendiculaire. Ce premier réglage effectué, on produit le phénomène physique qui doit donner lieu à la rotation cherchée ; ce sera, soit l'interposition d'une substance douée d'un pouvoir rotatoire naturel, soit une influence magnétique, soit un autre phénomène. On observe alors, au travers de la lame cristalline, une rotation égale et de sens contraire à celle qui s'est réellement produite. Sur le cercle divisé au centre duquel est monté l'analyseur on fixe la position du plan de polarisation ainsi observé, puis on retire la lame *demi-onde*. On reçoit alors sur l'analyseur les rayons lumineux polarisés dans la direction même qui leur a été donnée par l'expérience que l'on avait en vue, et l'on détermine cette direction sur le cercle divisé. L'angle des deux plans de polarisation, symétriques par rapport à leur position initiale, est double de l'angle que l'on aurait observé directement sans faire usage de la lame *demi-onde*. Dans cette seconde position, on peut remplacer la lame cristalline de façon qu'elle ne donne lieu à aucune nouvelle déviation du plan de polarasition, puis on fait cesser le phénomène étudié. Le plan de polarisation des rayons lumineux qui ont traversé la lame, au lieu de revenir à sa position initiale, est rejeté symétriquement de l'autre côté de l'axe de cette lame. L'angle entre les déviations extrêmes obtenues par les diverses opérations que nous venons d'indiquer est triple de celui que l'on aurait obtenu par une mesure directe.

BULLETIN DE L'ÉTAT CIVIL DE LA VILLE DE PARIS

Du 14 au 21 juillet 1881 (8 jours seulement).

Population d'après le recensement de 1876 : 1,988,806 habitants.

Mariages 513

Naissances. — Total. 1,509

Par sexes	Masculin. . .	765	Par rapport aux mariages	Légitimes.	1,106
	Féminin . . .	744		Illégitimes reconnus. . . .	92
				Illégitimes non reconnus .	311

Décès. — Total. 1,480

Par sexes	Masculin. . .	796	Par âges . .	De 0 à 5 ans., ...	619
	Féminin . . .	684		Au-dessus de 5 ans. . .	861

PAR CAUSES :

Fièvre typhoïde.	32
Variole.	29
Rougeole.	44
Scarlatine	36
Coqueluche.	17
Diphtérie, croup.	49
Dysenterie	»
Érysipèle.	10
Infections puerpérales	4
Autres affections épidémiques. . . .	»
Méningite.	69
Phthisie pulmonaire	195
Autres tuberculoses.	16
Autres affections générales.	96
Malformations et débilité des âges extrêmes.	52
Bronchite aiguë	27
Pneumonie	57
Athrepsie ou (gastro-entérite) des enfants nourris au biberon et autrement.	196
Au sein et mixte.	108
Inconnu.	10
Autres maladies de l'appareil.	
Cérébro-spinal.	158
Circulatoire.	62
Respiratoire	54
Digestif.	58
Génito-urinaire.	18
De la peau et du tissu lamineux. . .	5
Des os, articulations et muscles. . .	8
Après traumatisme par fièvre inflammatoire.	»
Fièvre infectieuse	»
Épuisement.	»
Causes non définies.	»
Morts violentes.	57
Causes non classées.	13

TOTAL. . . . . 1,480 — Contre. . . . 858 de la semaine précédente.

ANNONCE. — M. Stanislas MEUNIER, aide naturaliste au Muséum d'histoire naturelle, fera du 4 au 11 août 1881, une excursion géologique publique en Belgique. Une réduction de 50 p. 100 sur le prix des places en chemin de fer sera accordée aux personnes qui s'inscriront au laboratoire de géologie du Muséum avant le mardi 2 août, à 4 heures du soir. — On trouvera tous les renseignements relatifs à l'excursion et spécialement une pancarte lithographiée donnant le détail de l'itinéraire.

Le rédacteur-Gérant : F. MOIGNO.

Saint-Denis. — Imp. CH. LAMBERT, 17, rue de Paris.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

— *Exposition internationale d'électricité.* — L'ouverture de cette exposition, qui devait avoir lieu le 31 juillet, est remise au 11 août.

— *Photographies phosphorescentes.* — En Angleterre, en Allemagne et en Autriche, les photographies phosphorescentes attirent l'attention du public. Nous ne sachions pas qu'en France, où elles semblent avoir pris naissance, elles soient très répandues. Voici selon M. Eder un moyen facile de les obtenir.

On prend une épreuve positive, rendue transparente au moyen de l'huile de ricin; on enduit l'envers d'une couche phosphorescente. La lumière phosphorescente ne passe ainsi que dans les blancs de l'image et produit les plus charmants effets. Les images de la Lune ainsi reproduites sont surtout très remarquables.

— *Le télégraphe souterrain en Allemagne.* — Le réseau télégraphique souterrain de l'Allemagne, sur la construction duquel nous avons déjà donné quelques quelques détails, vient d'être terminé. Les deux dernières lignes qui viennent d'être achevées sont celles de Berlin à Stettin et de Cologne à Aix-la-Chapelle. Les lignes télégraphiques souterraines traversent, en différents endroits, tous les grands fleuves et un certain nombre de rivières et cours d'eau plus petits de l'Allemagne. On ne compte pas moins de 221 villes qui sont reliées au réseau souterrain. Les frais d'établissement de l'ensemble de ce réseau se sont élevés à 30,210,975 marcs.

— *Téléphonie et télégraphie.* — Le téléphone vient d'être mis encore au service de la justice pour surprendre des conversations ou paroles échangées en prison entre détenus. Le microphone permettant de distinguer tous les sons émis dans une pièce, sans qu'il soit nécessaire que la bouche de celui qui parle soit en contact immédiat avec l'appareil, on a eu l'idée, à New-York, de placer un microphone contre le mur d'une cellule de prison, en recouvrant soigneusement l'ouverture avec du papier mince, percé de petits trous à peine visibles. Dans cette cellule, on a fait entrer les complices ou les parents d'un prévenu, puis on les a laissés en-

semble sans surveillant. Pendant qu'ils s'entretenaient, un agent ou un gardien de la prison tenait son oreille collée au téléphone relié au transmetteur. La ruse a complètement réussi, paraît-il. Le prévenu, ne soupçonnant pas que dans les cellules les murs pussent avoir des oreilles, profita du moment où on le laissait seul avec ses complices pour causer avec eux du crime dont il était accusé. La justice a obtenu ainsi d'importantes révélations, qui n'avaient pu être arrachées, soit par des menaces, soit par des interrogatoires contradictoires.

— *Éclairage électrique sur les locomotives.* — Dans la nuit du 19 au 20 mars, un voyage d'essai a été fait en Autriche, sur la ligne Saint-Michel-Leoben, avec une locomotive portant un foyer électrique.

La machine électrique était logée sur la chaudière qui lui fournissait la force motrice. La lampe était fixée de manière à être manœuvrée par le mécanicien qui pouvait explorer la voie à distance, reconnaître les ouvrages d'art, les courbes, etc...

Les expériences tentées jusqu'ici n'avaient pas bien réussi à cause de la difficulté d'obtenir une lumière régulière et continue, les trépidations de la machine amenant la rupture fréquente des crayons de l'appareil. La lampe construite par M. Sedlaczeck a parfaitement triomphé des épreuves du voyage. La lumière était fixe et on pouvait distinguer les moindres détails sur toute la largeur de la voie à une distance de 400 mètres; les signaux étaient visibles de loin avec une grande netteté.

— *Pommiers et cidre en Amérique.*— Actuellement la bière et le cidre forment les principales boissons des Américains. On estime qu'il y a aux États-Unis plus de 115 millions de pommiers, dont la récolte est évaluée à environ 185 millions de francs. Le pommier a donc une grande importance. Nous avons eu occasion de goûter et d'examiner des cidres de provenance américaine; ils étaient fort agréables à la dégustation, mais leur richesse en alcool est assez faible. Quant à la vigne, on compte actuellement qu'il y a environ aux États-Unis 150 millions de pieds. Disons en passant que les pêchers, dont de grandes quantités de fruits sont expédiées en Europe, y sont au nombre de 115 millions.

L'arbre fruitier prospère généralement dans le nouveau monde. M. V.-Ch. Joly nous apprend dans une notice très intéressante sur « Deux Sociétés d'horticulture aux États-Unis » que ce sont des missionnaires qui ont, les premiers, cultivé la vigne en Californie; enfin c'est une des premières maisons de France, celle de M. André

Leroy, d'Angers, qui a envoyé le plus d'arbres fruitiers dans le nord des États-Unis.

Chronique bibliographique. — *L'Homme-singe et nos savants*, par le P. A. Haté, s. j. Lyon, Vitte et Perrussel, 3, place Bellecour. — Paris, librairie nouvelle, 14, rue de la Sorbonne. — Prix : 2 francs.

La Révélation nous dit : « Dieu créa l'homme; il forma son corps de l'*humus* de la terre; il l'anima de son souffle de vie, et il en fit une âme vivante. »

C'est bien ainsi que l'homme se montre à nous. Parce que, pour la science vraie, l'origine des espèces par transformation est impossible, ou du moins n'est pas réelle (nous l'avons surabondamment prouvé dans nos *Splendeurs*, tome IIe, chapitre IIIe), nous pouvons et nous devons regarder la création immédiate de l'homme, ou son origine divine, comme scientifiquement et rigoureusement démontrée.

Quelques savants osent cependant encore affirmer l'*origine simienne* de l'homme et se résignent, pour en montrer la possibilité, à admettre les hypothèses les plus extravagantes. Le voilà donc tristement accompli cet oracle divin : « Il viendra un temps où ils ne supporteront plus la saine doctrine, où ils s'éloigneront volontairement de la vérité, où ils se tourneront vers les fables ! » A l'encontre des inventions hardies des partisans du transformisme, ne suffirait-il pas de rappeler cet avertissement du Grand Apôtre des nations ? Combattre sérieusement et dans le détail ces folles doctrines, n'est-ce point leur donner un intérêt auquel elles ne peuvent prétendre ?

Cependant peut-être aussi est-il bon, en certaines occurrences, de montrer par le menu la futilité des prétendues découvertes scientifiques sur lesquelles on essaie d'appuyer ces rêveries. C'est ce qu'a voulu tenter le P. A. Haté, s. j., et je constate ici avec satisfaction qu'il a pleinement réussi.

Son plan est original : il met aux prises deux partisans de l'impossible transformation des espèces, Paul Broca et M. Edmond Perrier : le premier réfute parfaitement tous les sophismes du second, si bien qu'en fin de compte, l'un et l'autre adversaire se trouve admettre l'homme-singe sans en avoir aucune raison. Le volume est charmant, bien pensé, bien étudié, savamment ordonné, plein d'esprit, sagement et élégamment écrit. Qu'il suffise de donner un aperçu général des points qui y sont touchés :

« Deux humanités : Humanité simienne. — Affaire de science. M. Broca : M. Perrier — L'homme-singe peut-il être orthodoxe? — Si l'acte de naissance de l'homme-singe se retrouve dans les archives paléontologiques. — Si la sélection artificielle travaille pour le compte de l'homme-singe. — Si le fait de la sélection naturelle a jamais pu aboutir à former l'homme-singe. — L'homme-république; les colonies animales. »

C'est surtout cet homme-république qui est un délire. Oh! comment exprimer la douleur que causent ces extravagances partagées cependant aujourd'hui par tant d'hommes qui se croient éclairés! Ils n'ont plus évidemment ni la même intelligence, ni la même langue que nous ; ils forment une race transformée! La folie est de notre côté ou du leur? Nous ne leur ferons pas l'injure de dire qu'elle est de leur côté ; mais qu'ils nous permettent de constater que, si nous sommes fous, la science vraie est folle avec nous. La seule réelle histoire de l'origine de l'homme est celle qui nous est donnée, sous l'autorité de Dieu lui-même, notre créateur, au premier chapitre de la Genèse. Éclairé tout ensemble par les enseignements de la foi et par les lumières de la science, que l'on se sent heureux de redire ces paroles de David, par lesquelles le P. Haté conclut son opuscule : « Qu'est-ce que l'homme, ô mon Dieu, pour que vous vous souveniez de lui! Vous l'avez un peu abaissé au-dessous des Anges ; vous l'avez couronné de gloire et d'honneur ; vous l'avez établi sur les ouvrages de vos mains ; vous avez mis toutes choses sous ses pieds. Seigneur notre Dieu et souverain Maître, que votre nom est admirable par toute la terre! Que votre puissance, votre sagesse et votre bonté y paraissent avec éclat! — F. Moigno.

Chronique électrique. — *Décharge d'un condensateur, énergie d'un courant téléphonique.* — M. Pellat a présenté à la séance de la Société française de physique du 17 juin, le résultat de ses recherches sur la *durée de décharge d'un condensateur*, et l'*énergie des courants téléphoniques*.

On sait que la durée de la décharge d'un condensateur augmente avec la résistance du circuit sur lequel elle s'effectue. En admettant que la décharge obéisse à la loi de Ohm, la relation entre le temps de la décharge, la résistance et la capacité du condensateur est exprimée par la formule exponentielle suivante :

$$Q = V_0 C \left(1 - e^{-\frac{T}{CR}}\right)$$

Q étant la quantité d'électricité que renferme le condensateur ;
V_0 la différence de potentiels initiale ;
C la capacité du condensateur ;
T le temps de la décharge ;
R la résistance du fil à travers lequel la décharge s'effectue ;
e la base des logarithmes népériens.

M. Pellat a cherché à vérifier par l'expérience l'exactitude de cette formule. Il a trouvé que tant que la résistance du circuit est plus petite que 1,000 ohms, on obtient une décharge totale du condensateur, alors que le nombre de charges et de décharges était de 100 par seconde. Pour une résistance plus grande, le condensateur n'avait pas le temps de se décharger complètement.

Il résulte des expériences que la formule peut être considérée comme exacte, et que, par suite, la loi de Ohm est applicable.

C'est en faisant des expériences sur des téléphones mis en action par des décharges de condensateurs que M. Pellat a été amené à vérifier la formule qui donne la durée de la décharge d'un condensateur. M. Pellat avait remarqué que, dans les expériences de cette nature, pour un nombre d'interruptions par seconde déterminé, le son faiblissait au delà d'une certaine résistance, 1,000 ohms dans le cas particulier, ce qui provenait précisément de ce que, pour les grandes résistances, le condensateur n'avait pas le temps de se décharger complètement sur le circuit du téléphone et de la résistance intercalée. Ces expériences ont montré aussi combien l'énergie des courants téléphoniques est faible.

Avec l'énergie correspondant à *une petite calorie* (1), on pourrait produire dans un téléphone un son continu nettement perceptible pendant plus de 10,000 ans, ce qui est une preuve nouvelle de la sensibilité de l'ouïe.

M. Mascart demande si les courants d'induction ne jouent pas un rôle et si la forme des circuits ne doit pas amener de retard dans la décharge; mais M. A. Bréguet fait observer que, dans les boîtes de résistance, les bobines sont roulées de façon à supprimer l'induction et les extra-courants qui ne peuvent pas alors influencer la durée de la décharge.

(1) Quelques physiciens désignent sous le nom de *petite calorie* la quantité de chaleur nécessaire pour élever de 1 degré centigrade la température de 1 gramme d'eau. On la désigne aussi quelquefois sous le nom de calorie (gramme-degré) ou calorie C. G. S. La calorie des ingénieurs est 1,000 fois plus grande, elle correspond au kilogramme.

— **Chronique de physique mécanique.** — *Théorie de l'explosion des chaudières à vapeur.* — M. Lawson, de Welsville (Ohio), a exécuté récemment une expérience intéressante dans le but de justifier une théorie de l'explosion des chaudières qui, pour n'être pas nouvelle, n'a jamais été soumise à des vérifications pratiques.

D'après cet ingénieur, le seul élément explosif dans une chaudière à vapeur est l'eau surchauffée (*Superheated water*), la vapeur n'étant aucunement explosive par elle-même. Par eau surchauffée il faudrait entendre l'eau qui a été chauffée par des moyens spéciaux à une température supérieure au point d'ébulition sous la pression atmosphérique ordinaire. Ainsi surchauffée, l'eau deviendrait explosible à la suite d'une diminution de la pression; elle ferait explosion sous forme de vapeur qui occupe un volume 1,700 fois plus grand que celui du liquide. Par suite, quand une quantité considérable d'eau surchauffée fait explosion dans une chaudière, le phénomène se produit avec une violence épouvantable. Quand l'eau est ainsi surchauffée, dit M, Lawson, et que le mécanicien ouvre l'admission au cylindre, la vapeur en y pénétrant détermine un vide partiel dans la chaudière, à la surface du liquide dont une partie se transforme instantanément en vapeur. Celle-ci vient frapper l'enveloppe métallique avec une force bien supérieure à la pression normale. Ainsi s'explique le grand nombre d'explosions qui prennent naissance au moment de la mise en marche, avant qu'il se soit établi un régime d'équilibre. Une autre cause d'explosion est la condensation soudaine de la vapeur au-dessus de l'eau surchauffée, condensation qui est suivie d'un abaissement de pression dans la chambre de vapeur. Les nombreuses explosions attribuées à l'introduction d'eau froide sur les parois chaudes sont réellement causées par le contact de l'eau froide et de la vapeur, et la diminution de pression qui s'ensuit.

Dans l'expérience exécutée le 16 juin dernier, M. Lawson a fait éclater une chaudière en déterminant un vide partiel par l'admission soudaine en grand de la vapeur dans le cylindre. La chaudière était construite en matières de choix, et on lui avait donné la forme la meilleure au point de vue de la résistance. Elle avait une longueur de 1 m. 80 et un diamètre de 0 m. 75. Le fer employé venait de la maison Singer et Nunick ; la chaudière avait été construite par MM. Roberts, et les appareils qui l'accompagnaient fournis par M. Wilson, Snyder et Ce. Au moment de l'expérience, la chaudière était pleine aux trois quarts, l'eau affleurant à 175^{mm}

environ au-dessus du foyer ; la pression était de 380 livres par pouce carré (26 kil. 70 par cent. carré), la résistance des tôles étant de 604 livres par pouce carré (42 kil. environ par cent. carré).

Tout étant prêt et les précautions prises, on ouvrit l'admission en grand et immédiatement il se produisit une explosion effrayante. La chaudière et le foyer étaient brisés et réduits en fragments dont un certain nombre avaient été projetés au loin. L'examen des débris permit de constater que le fer était d'excellente qualité et qu'il n'y avait pas lieu d'imputer l'explosion à quelque défaut des matériaux.

Pour bien apprécier la valeur de cette expérience au point de vue de la théorie des explosions de chaudières, il conviendrait de savoir exactement ce que M. Lawson entend par eau surchauffée. S'il s'agit simplement d'eau portée à la température correspondant à la pression en service de la chaudière, il n'y a pas à proprement parler surchauffe. S'il faut comprendre que l'eau dans une chaudière atteint une température supérieure à celle qui correspond à la pression, il resterait à établir que ce phénomène se produit ordinairement dans les appareils à vapeur.

L'intervention du choc de la vapeur pour expliquer les explosions a déjà été présentée il y a quelque vingt ans, mais il n'avait été donné aucune démonstration à l'appui de cette hypothèse. Si, comme l'indique l'expérience citée plus haut, M. Lawson a réussi à faire éclater une chaudière en provoquant une sortie soudaine de la vapeur, il est le premier à avoir prouvé l'exactitude de cette théorie.

Chronique de chimie.—*Fabrication industrielle de la nitro-glycérine.* — M. E.-M. Eissler, dans le *Mining and scientific Press,* donne sur la fabrication de la nitro-glycérine les renseignements suivants.

La nitro-glycérine s'obtient en traitant la glycérine par un mélange d'acide nitrique et d'acide sulfurique suffisamment concentrés. Le rôle de l'acide sulfurique est ici secondaire, et consiste uniquement à absorber l'eau et à maintenir l'acide nitrique à l'état de concentration.

On opère ordinairement sous un hangar de construction légère, divisé en trois compartiments séparés par des levées de terre de 8 à 9 mètres d'épaisseur à leur base. — Les murs et le toit sont recouverts de paille, et la température est maintenue constamment à environ 16 degrés, au moyen de tuyaux à circulation d'eau chaude.

C'est dans le premier compartiment qu'on opère le mélange de la glycérine avec les acides ; dans le second on soumet la glycérine à différents lavages ; dans le troisième s'effectue l'élimination de l'acide.

Pour établir ce hangar, on creuse la terre de manière que le toit ne s'élève guère au-dessus du niveau du sol. L'éclairage se fait par des lampes à réflecteur placées en dehors, sur le toit.

Les autres ateliers où se font diverses manipulations, comme par exemple la fabrication des cartouches, consistent dans des baraques isolées les unes des autres, et séparées par des levées en terre. Les magasins où l'on dépose les matières fabriquées sont creusés dans le sol.

Dans un des établissements les plus importants de l'Europe, où la production journalière est de plus de deux tonnes, on opère de la manière suivante.

On mélange 590 kilogrammes d'acide nitrique à la densité de 1,48 avec 1,180 kilogr. d'acide sulfurique, dans quatre bassins en fonte. Ce mélange qu'on laisse refroidir pendant un jour, sert au traitement de 285 kilogrammes de glycérine.

L'acide passe des bassins en fonte dans une cuve cylindrique d'environ 1 m. 80 de haut, sur 1 m. de diamètre, doublée de plomb, et qui contient deux serpentins en plomb de 25 millimètres. Chacun de ces serpentins sert à la circulation de l'eau froide : il n'y en a qu'un seul en fonctionnement, le second servant à remplacer l'autre en cas de réparations. Le mélange des acides est soumis dans la cuve en bois à l'action de deux disques de fer recouverts de plomb, percés de trous, qui glissent sur un axe vertical en fer. — Quand ces agitateurs commencent à fonctionner, on fait arriver dans les serpentins de l'eau à basse température, de manière à maintenir l'acide à 10 degrés. — Cela fait on introduit la glycérine en réglant l'écoulement an moyen d'un robinet, de manière que la température ne s'élève pas au-dessus de 16 degrés. — Il est bon de ne pas dépasser 16 degrés, bien que l'expérience prouve qu'une température plus élevée favorise la production de la nitroglycérine.

Il faut, suivant la saison et la température de l'eau et des serpentins, deux ou trois heures pour l'introduction des 285 kilog. de glycérine, sans interrompre un seul instant le mouvement des agitateurs.

Le mélange étant achevé, on le fait passer au moyen d'un tuyau de plomb dans un réservoir d'environ 2 m. 40 de hauteur et de 3 m. 60 de diamètre, à moitié rempli d'eau froide. Le tuyau est

muni d'un tamis destiné à retenir le sulfate de plomb qui pourrait avoir été entraîné.

Pendant que la nitro-glycérine coule, on commence à remuer avec des perches en bois, et l'on continue jusqu'à ce que le composé se dépose dans le fond, sous une couche d'acide étendu.

On soutire alors la nitro-glycérine, on la lave avec de l'eau pour la débarasser de l'acide et du sulfate de plomb, et l'on effectue enfin un dernier lavage avec de l'eau additionnée d'un peu de carbonate de soude.

Malgré cela, il reste encore après ces opérations quelques traces d'acide. Pour les éliminer, on transporte la nitro-glycérine dans le troisième compartiment, et on la soumet pendant une heure à l'action d'un appareil rotatif, après l'avoir mélangée avec environ 22 kilog. d'une dissolution concentrée de carbonate de soude. On enlève ensuite la dissolution alcaline, on filtre sur du feutre, et on emmagasine la nitro-glycérine dans des réservoirs en plomb.

Le rendement varie suivant la qualité de la glycérine brute, la concentration des acides et la température. Il est toujours plus grand en hiver qu'en été.

La nitro-glycérine est un poison pour l'organisme. Il faut éviter même le contact avec la peau, autant que possible, et, dans tous les cas ne jamais la toucher si l'on a la moindre coupure à la main.

La nitro-glycérine, à la température ordinaire, est un liquide huileux, incolore ou jaunâtre, inodore. Sa densité est de 1.6. Elle se solidifie à 4°,4. Elle est insoluble dans l'eau, soluble dans l'éther, l'esprit de bois, l'alcool chaud.

A l'état de pureté, elle ne se décompose pas spontanément à la température ordinaire. Jusqu'à 48° l'évaporation est presque insensible. L'explosion se produit à 193° si l'élévation de température est brusque.

La nitro-glycérine fait également explosion par l'électricité et par le choc.

Chronique des travaux publics. — *L'irrigation de la plaine du Chéliff.* — La situation agricole en Algérie est compromise sérieusement par la sécheresse, à tel point que dans certaines parties du Tell, si des mesures promptes ne sont pas prises par l'Administration, ce sera la famine comme en 1867.

Une des parties les plus éprouvées, c'est la plaine du Chéliff, où tout est perdu, fourrages et céréales. Et cependant, un beau fleuve

coule dans cette vallée ! fleuve qui n'est à jamais à sec, et dont le débit au printemps et à l'automne est plus que suffisant pour assurer toutes les récoltes.

Or, qu'aurait-il fallu pour éviter le désastre qui arrive dans toute sa plénitude, cette année, mais qui se renouvelle régulièrement depuis cinq ou six ans, dans des proportions un peu moindres? Il aurait fallu de l'eau en mars et avril.

En d'autres termes, il aurait fallu faire couler le Chéliff dans le plaine, au lieu de laisser ses eaux précieuses aller se perdre dans la mer sans profit pour personne. Voilà le but.

But simple, puisque l'eau ne manque jamais; que l'État en est propriétaire absolu, et que la question de navigation à sauvegarder n'existe pas.

Quant aux moyens, sont-ils difficiles? Nullement. Ils sont des plus simples. Y aurait-il une charge pour l'État? Loin de là. L'État y trouverait profit de toutes façons. Le moment serait du reste bien choisi pour l'exécution de ce travail, car ce chantier ouvert procurerait des moyens d'existence aux colons et aux indigènes.

Il serait à désirer que l'autorité supérieure prît à cœur cet important travail et qu'elle en confiât l'exécution à des hommes pratiques sérieux.

Un grand avenir est réservé à la plaine du Chéliff, mais sans eau cet avenir ne saurait commencer.

Que l'Administration ordonne que dorénavant le Chéliff coulera sur ses deux rives, et elle aura fait grand œuvre de prévoyance, de colonisation et de richesse.

Chronique industrielle. — *La fabrication de la soie à Rouen.* — Le 10 mars 1581, on constata à Rouen qu'il existait dans cette ville 2,500 tisserands de soie ; il y a donc trois cents ans que Rouen était un centre très important pour la fabrication de la soie. Depuis, cette industrie s'est déplacée, et le coton a remplacé la soie.

Des lettres patentes furent données par Henri IV, le 2 septembre 1604 pour l'établissement à Rouen d'une manufacture de soierie, ainsi que pour l'introduction de la nourriture des vers et des métiers servant à préparer la soie. Une ordonnance royale avait prescrit de créer, à cet effet, dans tous les diocèses du royaume, des pépinières de mûrier blanc.

On trouve dans les registres du tabellionage, à la date du 20 mars 1608, un acte en vertu duquel Symon Legal, jardinier,

natif de Nîmes, « et résidant de présent à Darnétal, » s'engageait envers Jehan Vander Vekeng, flamand, « à bien et dûment entretenir une de ces pépinières, contenant en pepins la quantité de 285,000 mûriers blancs, » et ce, moyennant un traitement de 15 livres tournois par mois, et parce que ledit Legal « promettait montrer et enseigner au fermier le soin qu'il fallait tenir pour l'entretien et l'amendement de ladite pépinière. »

La fabrication de la soie, introduite à Rouen dès le commencement du seizième siècle, florissait encore au milieu du siècle dernier.

En 1735, la communauté des membres de cette industrie fit imprimer ses statuts réformés, sous ce titre : *Ordonnances, statuts et règlement des marchands, maîtres, ouvriers de draps d'or et de soie, etc., de la ville de Rouen.*

Les archives normandes nous apprennent qu'en 1550, pour réprimer le luxe, il parut un édit prohibitif des ornements d'or, d'argent, de soie et de velours. Un vieillard de la paroisse Saint-Godard, qui, prétendant ignorer l'existence de cet édit, s'était paré d'un ancien pourpoint de soie ou de damas de soie, fut condamné par corps à 1,000 écus d'amende.

Chronique d'hygiène. — *Étamage des ustensiles de cuisine.* — L'étain employé par certains industriels pour l'étamage des ustensiles de cuisine n'est jamais entièrement pur; il contient des quantités variables de plomb. Les proportions de ce dernier métal s'élèvent même, dans quelques alliages, à des doses qui peuvent compromettre gravement la santé publique. Les réclamations du public, des essais de réglementation, rien n'a pu faire changer les pratiques dangereuses de certains industriels peu scrupuleux : l'énorme différence de prix qui existe entre le plomb et l'étain est un appât trop grand, il y a là un gain trop facile à réaliser pour que l'on puisse espérer que les étameurs renonceront à leurs coupables pratiques.

C'est donc au public à se mettre en garde et à s'insurger contre ces fraudes qui peuvent avoir de graves conséquences; voici un procédé très simple qui permet de reconnaître dans un étamage des quantités même minimes de plomb.

Détacher avec la pointe d'un couteau quelques parcelles de l'étamage suspect : on met ces fragments dans une petite capsule en porcelaine ou dans un verre de montre avec une goutte d'acide azotique et deux ou trois gouttes d'eau, et l'on fait chauffer légère-

ment à la flamme d'une bougie. Après dissolution, on ajoute quelques gouttes d'eau et une goutte d'une solution concentrée d'iodure de potassium : la liqueur se trouble immédiatement et il se forme un précipité abondant *jaune*, d'iodure de plomb.

Ce procédé est, on le voit, des plus simples, et suffit pour faire reconnaître la fraude.

Chronique d'économie domestique. — *Emploi de la fiente des bestiaux dans l'Inde.* — Nous extrayons du *Bulletin de la Société française d'hygiène* le passage suivant d'une note de M. Edward Michelson, chirurgien-major de l'armée anglaise, dans lequel se trouvent quelques détails curieux sur l'emploi hygiénique et économique d'une substance que chez nous on éloigne autant que possible du foyer domestique :

Dans les grandes villes de l'Inde, le peuple est très pauvre et le bois très cher; ce combustible serait bien au-dessus des moyens de la population ouvrière en général, et comme c'est justement dans ces villes que l'utilité de l'incinération se fait le plus sentir, on procède généralement à cette opération avec le combustible le moins coûteux et en même temps le plus efficace ; c'est la fiente de bœuf ou de vache desséchée en tourteaux nommés *bratties*. Je n'ai pas besoin de dire que tous les produits de ces bestiaux indispensables sont plus ou moins sacrés dans l'Inde, que non seulement il ne s'attache aucune idée d'impureté à l'emploi des excréments de vache, mais qu'au contraire ils sont plutôt considérés comme purifiants. Il y a quelques années, la caste entière des Baniahs, résidant à Bombay, au nombre de quelques milliers, était excommuniée par la caste souche de Sourate pour avoir contracté une souillure collective par la faute d'un de ses membres, qui avait fait le voyage d'Europe et négligé à son retour la purification nécessaire. Les Baniahs de Bombay se soumirent à leurs chefs spirituels et firent la pénitence prescrite. Ils durent tous sortir un jour, hommes, femmes et enfants, pour aller se baigner dans un étang sacré à peu de distance de la ville; les hommes furent rasés par les barbiers de la caste et condamnés à avaler des pilules purifiantes de *panjagoviam*, dont le nom seul indique la composition : les cinq produits de la vache, beurre, lait, fromage, fiente et urine, s'y retrouvent dans des proportions que nous ignorons, mais qui ne sont sans doute pas indispensables à la purification complète.

Il y a des cérémonies où l'urine de vache sert d'eau lustrale;

mais généralement on la remplace par la bouse délayée dans l'eau. Cette préparation est d'une grande importance dans l'économie domestique des Hindous, car le plancher d'une maison indienne est littéralement ce que les marins appellent le « plancher des vaches; » le sol, rehaussé par de la terre battue, est mis en couleur par un enduit de bouse de vache. Contrairement à nos idées européennes, l'effet de ce système est excellent, je dirais même hygiénique. Car il faut observer que les bestiaux indiens, nourris presque entièrement de paille, étrangers au goût du grain et connaissant à peine l'herbe, trouvent de temps en temps leur régal le plus succulent dans quelque pelure de potiron ou trognon de concombre, et donnent des résidus domestiques de toute autre nature que ceux des bestiaux gras de l'Europe. La bouse des bœufs et vaches de l'Inde consiste essentiellemsnt en une pâte de cellulose de paille, colorée par des matières biliaires et tout à fait exempte de mauvaise odeur.

Lorsqu'après l'avoir délayée, on en a enduit le sol des maisons, on ne tarde pas à le voir se couvrir, par la dessiccation, d'une mince couche de cellulose analogue à du papier de paille et contenant des matières biliaires détergentes, funestes aux puces et autres insectes domestiques des pays chauds. En un mot, la bouse de vache remplace le frotteur pour l'entretien du plancher.

Les tourteaux de fiente de bestiaux sont apportés des campagnes par les paysans; mais la matière première se trouve aussi dans les villes. Toutes les charrettes et beaucoup de voitures suspendues sont traînées par des bœufs; femmes et enfants peuvent donc faire dans les rues, pour leur propre usage, une récolte suffisante de bouse de bœufs. Les habitants aisés ont souvent des vaches ou buffles laitières qui errent dans la ville et les faubourgs pendant la journée, et rentrent le soir trouver leur gîte dans la petite cour intérieure des maisons. Toute la fiente, hors celle que l'on emploie pour les soins intérieurs de propreté, est pétrie et débitée en tourteaux qu'on dessèche au soleil, généralement en les collant au mur. Ainsi préparés, ils brûlent à peu près comme des mottes de tourbe, produisent une chaleur lente, peu d'odeur ou de fumée, et laissent beaucoup de cendres.

Ces *bratties* servent, entre autres usages, à cuire les aliments des pauvres et alimentent aussi le feu des charrons; à mesure que les tourteaux se consument, la chaleur reste dans la cendre qui conserve la forme du combustible.

Chronique de géologie. — *Présence des organismes fossiles dans les aérolithes.* — Le journal la *Science*, de New-York, contient un très curieux article sur les recherches qu'a entreprises le docteur Hahn sur les substances contenues dans les aérolithes. Voici cet article :

« Le docteur Hahn, de Tübingen, dans son ouvrage sur les météorites, donne le résultat des recherches qu'il a entreprises à ce sujet, au moyen d'un procédé nouveau d'observation. Ce procédé consistait à *rendre transparentes les sections faites dans les corps à étudier*. Il a reproduit par la photographie 142 de ces spécimens.

On sait qu'il y a deux sortes d'aérolithes : ceux qui sont exclusivement composés de fer, et ceux qui contiennent en proportions variables des substances siliceuses. Les premiers se rencontrent le plus fréquemment ; quant aux autres ils sont relativement rares, surtout ceux qui sont exclusivement siliceux sans aucune trace de fer.

Ce sont les aérolithes de nature siliceuse qui ont été examinés par le docteur Hahn, et qui l'ont conduit aux résultats remarquables qu'il a consignés dans son ouvrage. Ces aérolithes se présentent en général sous forme de masses sphériques ou piriformes légèrement colorées, analogues aux poches cristallines que l'on trouve dans les roches.

Voici la description qu'en donne Gümbel, professeur à Munich :

Si l'on examine une section faite dans le sens de la longueur, on voit des fibres composés de petits polyèdres. Ces fibres présentent en coupe la forme d'un polygone irrégulier d'apparence rayonnée. Les fibres se terminent en pointe, et quelquefois projettent des ramifications. Elles comprennent un noyau de couleur claire, enveloppé d'une substance foncée.

C'est en étudiant la structure intime de ces aérolithes que le docteur Hahn a pu démontrer qu'il sont composés presque exclusivement par des organismes fossiles.

Le docteur Weinland auquel Hahn avait confié la classification de ses organismes, les compare aux détritus des roches de corail. Il ajoute que l'on rencontre rarement des formes complètes, mais des éléments suffisants pour les reconstituer. Il a pu constater l'existence d'une cinquantaine d'espèces de polypes, algues agglutinées par un ciment siliceux.

Ces fossiles présentent quelquefois beaucoup de ressemblance

avec ceux d'origine terrestre. L'origine et la formation de ces organismes ont dû être les mêmes que sur notre planète.

D'ailleurs on connaissait déjà la présence de substances d'origine organique dans les météorites. C'est Wochler qui a trouvé le premier des hydrocarbures dans un aérolithe tombé en Hongrie. Le fait a été constaté depuis dans plusieurs circonstances, et l'on expliquait la présence de ces hydrocarbures par la décomposition de substances organiques.

Les travaux du docteur Hahn ont permis de constater la présence d'organismes fossiles, et d'en étudier la nature. »

Voilà certes une découverte qui, si elle est bien exacte, a une portée philosophique considérable ; car ce serait la preuve positive, matérielle, que d'autres astres que la terre, renferment sinon des hommes, au moins des êtres vivants, plantes ou animaux.

Les partisans de la pluralité des mondes habités vont jubiler.

Cependant il ne faudrait pas triompher trop vite : d'abord les aérolithes du docteur Hahn sont-ils bien des aérolithes, c'est-à-dire des pierres, formées ailleurs que sur la terre et précipitées ensuite sur elle : là, plus que partout ailleurs, la preuve de l'origine ultra-terrestre de ces pierres doit être indubitable. Ensuite, jusqu'à plus ample information, on peut émettre un doute sur les expériences d'un seul auteur. Il nous semble que quelques essais ou recherches dans la même voie et faites par des savants bien connus, ne seraient pas de trop pour fixer la certitude.

Nous devons dire, pour notre part, que les conséquences qui ressortent des expériences du docteur Hahn ne nous effrayent point ; elles nous plaisent au contraire, mais si nous demandons ce luxe de certitude, ce n'est qu'afin que le monde savant soit véritablement éclairé, et ne se contente pas, comme il le fait trop souvent, de simples conjectures ou probabilités, pour ériger en dogme certain une hypothèse qui lui sourit.

H. VALETTE.

Chronique d'histoire naturelle. — *Une nouvelle variété de fourmi.* — Après avoir présenté, à la société Linnéenne, le mémoire paru dans notre avant-dernier numéro, M. Lubbock décrit une nouvelle espèce de fourmi dans les termes suivants :

J'ai l'honneur de présenter à la Société une seconde espèce de fourmi, qui m'a été envoyée par M. Waller, chez laquelle on a reconnu des habitudes analogues. Ces deux espèces sont cependant distinctes, l'une provient de Mexico tandis que celle-ci

vient d'Adelaïde en Australie. Elles ne peuvent donc descendre l'une de l'autre; et il semble inadmissible que cette modification n'ait pas eu son origine indépendante dans les deux espèces.

Il est curieux de remarquer que bien que ces individus ne semblent jamais quitter le nid, et fassent par suite peu usage de leurs pattes, de leurs mandibules, etc., les modifications qu'ils ont subies semblent se borner à la portion abdominale des organes digestifs. La tête et le thorax, les antennes, la mâchoire, les pattes, etc. diffèrent peu des parties similaires des fourmis ordinaires.

Camponotus inflatus, n. sp.

Operaria. — Long. 15 mill. Nigra, tarsis pallidioribus; subtiliter coriacea, setis cinereo; testaceis sparsis antennis tibiisque haud pilosis; tarsis infra hirsutis; mandibulis punctatis, hirsutis sexdentatis; clypeo non carinato, antice integro; petioli squama modice incrassata, antice convexa postice plana emarginata.

Hab. Australiam.

Leur couleur est noire, celle des pattes est un peu plus pâle. Le corps est couvert çà et là de poils raides cinéréo-testacés, particulièrement sur la partie basse et antérieure de la tête, sur les mandibules et la partie postérieure du thorax. La tête et le thorax sont recouverts d'un cuir très fin.

Les antennes sont d'une longueur modérée, jointes deux par deux; la partie brillante a environ le tiers de la longueur de la portion terminale et est un peu courbé. Elle porte quelques piquants très courts et bifurqués à la pointe. Sur le sommet de chacun des segments qui suivent s'en trouvent d'autres moins visibles dont les dimensions vont en décroissant. L'antenne est également recouverte de poils courts et épais, et vers le sommet, de poils ayant la forme de feuilles. Le bouclier est arrondi, avec un lobe médian légèrement développé et une rangée de poils raides autour du bord antérieur; il n'est pas en forme de carène. Les mandibules ont six dents, celles d'un bord étant plus développées et plus pointues que celles de l'autre. Elles décroissent très régulièrement de l'extérieur vers l'intérieur. Les maxillaires ont la forme habituelle. Les palpes maxillaires sont joints par six, le troisième segment étant légèrement plus long que le second le quatrième ou le cinquième, tandis que chez les *myrmex cocystus* le troisième et le quatrième sont très allongés. Les segments des palpes ont à l'intérieur un certain nombre de gros poils courbes assez curieux à côté des poils plus courts qu'on y rencontre. Les palpes labiales sont jointes par quatre. Les yeux sont elliptiques

et de grandeur modérée. Les facettes ne sont pas développées.

Le thorax est arqué, la partie la plus large devant, sans incision marquée entre le *mesonotum* et le *métanotum*; le *mesonotum* lui-même a, quand on le voit d'en dessus, la forme d'un ovale très large, presque circulaire, plutôt plus large par devant et un peu applati par derrière. Les pattes sont de longueur modérée, celles de derrière étant un peu plus longues.

ÉLECTRICITÉ.

Compteur totalisateur électrique.

M. Sebert a lu à l'une des dernières séances de la société d'encouragement, au nom du comité des arts économiques, un rapport sur un compteur totalisateur électrique, construit par M. Dumoulin-Froment. Nous donnons intégralement cet intéressant document.

M. Dumoulin-Froment, rue Notre-Dame-des-Champs, 85, à Paris, a présenté à la Société un compteur totalisateur qu'il a construit pour la Compagnie parisienne du gaz, et qui a fonctionné devant le Conseil dans la séance du 22 avril dernier.

Cet appareil permet, d'une façon générale, d'enregistrer à chaque instant le total des nombres de tours exécutés, depuis une origine commune, par un certain nombre de compteurs indépendants.

Dans le cas particulier qui a provoqué l'étude et la construction de cet appareil, il s'agissait d'enregistrer, d'une façon continue, le total des nombres de tours exécutés par dix compteurs placés à l'usine à gaz de la Villette et servant chacun à mesurer le nombre de mètres ou plutôt de dizaines de mètres cubes de gaz sortis d'autant de gazomètres pour se rendre dans la canalisation. Cet enregistrement doit se continuer sans interruption pendant tout le cours d'une année, de sorte que le compteur totalisateur doit faire connaître, à chaque instant, le nombre de mètres cubes de gaz livrés à la consommation depuis le 1er janvier de l'année courante.

Ce nombre peut ainsi s'élever en total, pour l'année entière, à 146 millions de mètres cubes, car chacun des compteurs peut être traversé, journellement, par 40,000 mètres cubes de gaz.

Chaque compteur devait posséder un appareil numéroteur sus-

ceptible d'enregistrer le nombre de tours qu'il a exécutés depuis le commencement de l'année, et il s'agissait de réaliser un système susceptible de fournir, à chaque instant, le total des indications données par tous les numéroteurs.

La disposition des locaux et la nécessité d'obtenir l'inscription du total cherché, dans une situation où elle fût facilement visible, de l'extérieur même du bâtiment renfermant les compteurs, ne permettaient pas de recourir à un système de transmission mécanique, et imposaient l'emploi d'organes électriques.

Les numéroteurs particuliers des compteurs pouvaient être aisément réalisés en adoptant une disposition employée pour la première fois, par Froment, il y a une quarantaine d'années, pour l'enregistrement du nombre de tours effectués par ses machines à diviser.

Dans cette disposition, le nombre des tours de l'arbre du compteur n'est pas inscrit, comme dans les compteurs ordinaires, sur une série de cadrans successifs dont chacun note des unités différentes, que l'œil a peine à réunir pour former le nombre enregistré; les chiffres successifs qui constituent ce nombre sont portés sur la surface convexe d'autant de tambours montés sur un même axe, et ils viennent se présenter, dans leur ordre naturel, devant une fenêtre allongée, de sorte que le nombre enregistré se lit, à chaque instant, sans difficulté et sous la forme habituelle.

Le premier tambour placé vers la droite, et qui donne les dizaines de mètres cubes, porte dix crans, auxquels correspondent dix chiffres ; il est commandé par l'arbre dont on veut compter les tours, et il tourne d'un cran pour chaque tour de ce dernier. Par une disposition qu'il est inutile d'indiquer ici, il entraîne le tambour suivant, qui compte les chiffres des centaines, et il le fait avancer d'un cran lorsque, lui-même, fait un tour entier ou s'est avancé de dix crans. Ce second tambour fait avancer de même le troisième d'un cran par tour, et ainsi de suite.

En employant un numéroteur de ce genre, dont le premier tambour serait mis électriquement en mouvement par une émission de courant due à un contact électrique produit, à la fin de chaque tour, par chaque compteur, on pouvait espérer arriver à totaliser les indications fournies par les dix compteurs.

M. Dumoulin-Froment a réussi à établir un appareil qui fonctionne de cette façon, en employant un poids moteur pour mettre les rouages en mouvement et ne demandant à l'électricité que de provoquer, à chaque contact, le déclanchement du rouage moteur,

suivi immédiatement d'un nouvel enclanchement, de façon à ne laisser passer qu'un cran à chaque fois.

Ce totalisateur constitue la première partie de l'appareil. Le courant fourni par deux éléments de pile Leclanché et lancé dans un circuit unique qui peut être, indifféremment, complété par le contact établi dans l'un ou l'autre des compteurs, suffit pour provoquer le fonctionnement de l'appareil.

Mais ici se présente une difficulté. La rotation du premier tambour ou tambour, des dizaines lorsqu'il avance d'un cran à la suite du contact produit par un compteur quelconque, exige un certain temps, et si, pendant ce temps, un second contact vient à se produire du fait d'un second compteur, il est évident qu'il ne pourra provoquer une nouvelle mise en marche du tambour, puisqu'à ce moment l'électro-aimant moteur sera encore en action. La machine manquera donc l'inscription d'une unité et l'on conçoit même qu'elle pourra en sauter plusieurs, d'un seul coup, si plusieurs compteurs achèvent accidentellement un tour entier au même instant.

M. Dumoulin a réussi à éviter cet inconvénient par l'emploi d'un organe spécial qui constitue la seconde partie de l'appareil et forme un distributeur chargé, en quelque sorte, de recueillir les émissions de courant destinées à faire marcher le totalisateur et de les distribuer, à intervalles convenables, pour donner à celui-ci le temps d'effectuer successivement les mouvements correspondants à chacune d'elles.

C'est cet organe qui constitue la partie réellement nouvelle et originale de l'appareil.

Le principe de son foctionnement est le suivant :

Des électro-aimants, placés sur un seul rang horizontal, sont mis isolément en communication avec les dix compteurs, de façon que chacun d'eux attire une armature au moment où se produit le contact électrique qui marque la fin de chaque tour du compteur correspondant.

Lorsque cette attraction s'est produite dans l'un d'eux, l'armature, qui n'est rappelée que par un ressort antagoniste très faible, reste provisoirement au contact du noyau par l'effet du magnétisme rémanent qu'on a cherché, ici, à rendre aussi grand que possible, contrairement à la préoccupation habituelle dans les constructions de ce genre.

Mais au-dessous des électro-aimants tourne un arbre horizontal qui est animé d'un mouvement de rotation régulier et qui porte

dix cammes correspondant aux dix électro-aimants, et placées dans des plans diamétraux faisant entre eux des angles égaux. Ces cammes sont disposées de façon à venir rencontrer les extrémités des armatures correspondantes, lorsque celles-ci sont attirées au contact de leur noyau, et à en provoquer alors le déclanchement, en venant en aide au ressort antagoniste.

Dans ce mouvement de déclanchement, chaque armature vient établir un contact électrique momentané, qui provoque une émission de courant dans le totalisateur et le fait, par suite, avancer d'un cran et marquer une unité.

Si l'on suppose les dix armatures attirées simultanément et retenues par les dix électro-aimants, l'arbre en tournant viendra les arracher une à une à leur contact, à intervalles d'un dixième de tour, et provoquera ainsi, dans le totalisateur, l'arrivée de dix émissions de courants successifs tendant à déterminer le passage de dix crans.

La vitesse de rotation de l'arbre est réglée de façon à permettre aux dix mouvements de se produire l'un après l'autre.

Elle est, d'autre part, assez grande pour que l'arbre fasse un tour entier en un temps toujours moindre que la durée de rotation des compteurs : on n'a donc pas à craindre qu'une armature reste fixée à son contact pendant un tour entier du compteur correspondant, ce qui aurait encore pour effet de faire manquer l'inscription d'une unité.

Une autre cause d'erreur pouvait provenir de la durée du contact qui se produit, dans chaque compteur, au moment où un tour est terminé, et qui détermine une émission de courant chargée de faire fonctionner l'armature correspondante du distributeur.

Si cette durée était assez longue pour qu'un second compteur pût venir établir un contact pendant qu'un autre est encore en prise, il arriverait que ce second contact ne déterminerait pas l'envoi d'un nouveau courant, et que, par suite, un seul tour serait compté au lieu de deux.

On évite cet inconvénient en disposant, sur chaque compteur élémentaire, un organe mécanique qui provoque un mouvement accéléré de la première roué au moment où cette roue produit le contact qui détermine l'émission de courant. Un ressort qui se bande progressivement pendant la rotation de la roue à laquelle on laisse un certain jeu sur son axe, ressort qui, en se détendant, produit, au moment voulu, un lancé du rouage, constitue l'une des dispositions employées pour produire l'effet cherché.

On a obtenu, par cette réunion d'organes ingénieux, une élégante solution d'un problème qui présentait, comme on voit, d'assez grandes difficultés.

L'appareil construit a pu être mis en service et a fonctionné, à l'usine de la Villette, d'une façon assez satisfaisante pour que la Compagnie du gaz en ait commandé un second pour l'une de ses autres usines secondaires.

C'est ce dernier appareil qui a été placé sous les yeux de la Société ; il présentait les mêmes dispositions que le premier, avec cette seule différence, qu'il n'était établi que pour quatre compteurs au lieu de dix.

Pour permettre de le faire fonctionner dans la salle de nos séances, on avait remplacé par des touches susceptibles d'être manœuvrées à la main les contacts qui, à l'usine, sont établis par la rotation des compteurs.

Il était ainsi facile de constater que l'on peut toucher, dans un ordre quelconque, soit successivement, soit simultanément, toutes ces touches, et que toujours le totalisateur inscrit, en prenant son temps et en espaçant régulièrement ses mouvements, tous les contacts opérés.

Les seuls contacts qui ne sont pas enregistrés sont ceux qui sont produits successivement, sur un même bouton, dans un intervalle de temps moindre que la rotation du distributeur ; mais on sait que cet effet ne peut pas se produire dans la pratique, puisque cet arbre tourne plus vite que les compteurs et ne peut recevoir, de chacun de ceux-ci, qu'un seul signal, au plus, par tour.

En résumé, l'appareil dont il s'agit présente des combinaisons mécaniques ingénieuses et constitue une heureuse solution d'un intéressant problème ; il peut trouver, dans l'industrie, un assez grand nombre d'applications utiles, et mérite, par suite, qu'on en fasse connaître la disposition.

PHYSIQUE GÉNÉRALE.

Sur la constitution de la matière, par M. William Crookes.

On m'a bien souvent demandé de donner corps à l'opinion avancée par moi que la matière pouvait se présenter sous un quatrième état, l'état ultra-gazeux. J'ai donc cru utile pour moi de coordonner les faits et les raisons qui m'ont poussé à cette opinion,

car il se trouve beaucoup d'hommes de science qui doutent encore qu'il ait été démontré que la matière pouvait exister au delà de l'état gazeux.

Expliquons d'abord ce qu'est la matière sous les trois états solide, liquide, gazeux.

1° Les corps solides se composent de molécules discontinues, séparées les unes des autres par des interstices relativement grands, on peut même dire énormes, si on les compare au diamètre du noyau central que nous appelons *molécule*. Ces molécules, formées elles-mêmes d'atomes, sont régies par certaines lois (forces), entre autres l'attraction et le mouvement. L'attraction, quand elle s'exerce à des distances sensibles, s'appelle *gravitation*; elle prend le nom d'*adhésion* ou de *cohésion* lorsque ces distances sont moléculaires.

L'attraction apparaît comme étant indépendante d'une température absolue ; elle s'accroît d'autant plus que la distance intermoculaire diminue, et, s'il n'existait aucune force rétroactive (*counteracting*), il en résulterait un amas de molécules en contact permanent sans aucun mouvement moléculaire, état de choses au delà de notre conception, état qui entraînerait probablement, par voie de conséquence, à concevoir quelque chose qui, d'après nos idées actuelles, ne serait plus de la *matière*.

Cette force de cohésion est contre-balancée par les mouvements propres des molécules elles-mêmes, mouvements qui, variant en raison directe de la température, accroissent et diminuent leur extension suivant que la température s'élève ou s'abaisse. Les molécules des corps solides ne se déplacent pas d'un endroit à l'autre, mais elles conservent une adhésion et gardent une fixité de position dans leurs centres d'oscillation.

La matière, comme on le sait, possède une température absolue tellement élevée, que les mouvements des molécules sont grands comparativement à leur diamètre ; car, pour que l'amplitude du parcours cesse, il faut que la masse soit en état de supporter une réduction de température de près de 300°C.

Il s'ensuit que l'état solide, que nous avons l'habitude de considérer comme l'état par excellence de la matière, n'est que l'effet produit sur nos sens par des mouvements des molécules simples sur elles-mêmes.

Les solides existent à tous les degrés de consistance, depuis le métal le plus dur, le cristal le plus élastique, jusqu'à la gelée la plus claire. Un solide parfait ne saurait avoir de la viscosité, c'est-

à-dire qu'une ouverture pratiquée sur ce corps par un autre corps plus dur resterait toujours à l'état de solution de continuité.

Dans les corps solides, la cohésion varie selon un facteur inconnu que l'on appelle la *constitution chimique*; aussi chaque espèce de matière solide exige-t-elle une élévation différente de température avant que les molécules oscillantes perdent leur position fixe par rapport les unes aux autres. Arrivés à ce point, mais variant dans les différents corps, en passant par toute une série de degrés de température, les solides deviennent liquides.

2° Dans les liquides, la force de cohésion est très réduite, et l'adhésion ou la fixité de position des centres d'oscillation des molécules est anéantie. Lorsque les liquides sont artificiellement chauffés, les mouvements intermoléculaires augmentent en proportion de l'élévation de température jusqu'à ce qu'enfin la cohésion soit brisée; alors les molécules s'échappent dans l'espace avec une rapidité inouïe.

Les liquides possèdent la propriété de viscosité, c'est-à-dire qu'ils offrent une certaine résistance au passage des corps solides. Mais, malgré cela, ils ne peuvent toujours résister à cette opposition, quelle qu'en soit la faiblesse, si elle devient persistante. Les liquides varient en consistance, depuis la poix, dure, cassante et en apparence solide, jusqu'aux liquides les plus légers et les plus éthérés capables d'exister à une température déterminée.

C'est pourquoi l'état liquide doit son existence à des mouvements intermoléculaires d'un caractère plus grand et plus tumultueux que ceux qui sont propres à l'état solide.

3° Dans les gaz, les molécules s'envolent dans toutes les directions imaginables, avec des collisions continuelles et des vitesses rapides et variant constamment, et l'espace libre qu'elles parcourent est suffisamment étendu pour qu'elles soient affranchies de la force de cohésion. Étant libres de circuler, les molécules exercent une pression dans toutes les directions, et, si la gravitation n'existait pas, elles s'envoleraient dans l'espace. L'état gazeux se maintient tant que les chocs moléculaires continuent à être presque infinis en nombre et d'une irrégularité inconcevable.

L'état de gazéité, par conséquent, est un état qui dépend avant tout de collisions. Un espace donné contient des milliers et des milliers de molécules qui se meuvent rapidement dans toutes les directions, chaque molécule ayant des milliers de rencontres par seconde. Dans un tel cas, la distance moyenne des chocs des molécules entre elles est excessivement minime si on la compare aux

dimensions du réceptacle qui les contient, et l'on peut observer les propriétés qui constituent l'état gazeux ordinaire de la matière, lequel dépend de collisions constantes.

Qu'est-ce donc que ces molécules? Prenons une molécule seule, isolée dans l'espace. Est-elle solide, liquide ou gazeuse? Solide, elle ne peut pas l'être, parce que l'idée de solidité suppose certaines propriétés qui n'apparaissent pas dans la molécule isolée. En effet, une molécule isolée est une entité inconcevable, que nous cherchions, comme Newton, à la considérer comme un petit corps sphérique dur, ou avec Boscovitch et Faraday à la regarder comme un centre de force, ou avec sir William Thompson à l'accepter comme un atome tourbillonnant. Mais, si la molécule individuelle n'est pas solide, à plus forte raison elle ne saurait être regardée comme liquide ou gazeuse, car, bien plus que l'état solide, ces états sont dus à des collisions intermoléculaires. Les molécules, simples par conséquent, doivent être classées à part dans un état distinct.

Le même raisonnement s'applique à deux ou à plusieurs molécules contiguës, pourvu que leurs mouvements soient arrêtés ou contrôlés, de telle sorte qu'aucun choc entre elles ne soit possible, et, en supposant même que cette agrégation de molécules simples, hors d'état de s'entre-choquer, soit transportée tout d'une pièce (en bloc) d'une partie de l'espace à une autre, le mouvement produit ne saurait leur assurer la propriété d'un gaz. Un vent moléculaire peut toujours être considéré comme des molécules simples, de même que la décharge d'une mitrailleuse consiste en projectiles isolés.

La matière, dans le quatrième état, est le résultat définitif de l'expansion gazeuse. Par suite d'une grande raréfaction, le parcours libre des molécules est rendu tellement long, que les chocs dans un temps donné peuvent être négligés par rapport aux non-rencontres. Dans ce cas, la molécule moyenne peut obéir à ses propres mouvements et lois sans entrave, et, si la distance moyenne des chocs est comparable aux dimensions du contenant, les propriétés qui constituent la gazéité se réduisent au minimum; la matière alors passe à l'état ultra-gazeux.

Mais le même état de choses se produirait si, par un moyen quelconque, nous pouvions prendre une certaine quantité de gaz, et par quelque force étrangère apporter dans les collisions désordonnées des molécules de la régularité, en les contraignant à prendre un mouvement rectiligne méthodique.

J'ai démontré que cela a lieu dans le phénomène qui cause les mouvements du radiomètre, et j'ai rendu ces mouvements visibles dans mes dernières recherches sur la *décharge négative dans les tubes à vide.* Dans un cas le noir d'ivoire échauffé, dans un autre le pôle négatif électriquement excité, donnent la force majeure qui change, entièrement ou en partie, en mouvement rectiligne les vibrations irrégulières en toutes directions, et je considère que les molécules présentent les conditions de matière radiante dès que les mouvements irréguliers qui constituent l'essence de l'état gazeux ont été remplacés par un mouvement rectiligne.

Entre le troisième et le quatrième état il n'existe pas de ligne nette de démarcation, pas plus qu'il n'en existe entre les solides et les liquides ou les états liquide et gazeux, et ils se confondent insensiblement l'un dans l'autre.

Dans le quatrième état, des propriétés de la matière qui existent même dans le troisième peuvent être montrées directement, tandis que dans l'état gazeux elles ne peuvent l'être qu'indirectement, par viscosité ou autrement.

Les lois ordinaires qui régissent les gaz sont une simplification des effets qui naissent des propriétés de la matière dans le quatrième état ; une telle simplification n'est possible que quand la distance moyenne des chocs des molécules est petite comparativement aux dimensions du contenant. Pour simplifier, nous ferons abstraction des molécules simples, et nous supposerons une matière continue, dont les propriétés fondamentales, telle que la pression variable selon la densité et ainsi de suite, sont déjà connues par l'expérience. Un gaz n'est rien autre chose qu'un assemblage de molécules regardé à un point de vue simplifié. Lorsque nous nous occupons de phénomènes dans lesquels nous sommes forcés de tenir compte des molécules individuelles, il ne faut plus considérer cet assemblage comme gaz.

Ces données nous amènent à une autre considération bien curieuse. La molécule, intangible, invisible, difficilement concevable, est la seule vraie matière, et ce que nous appelons *matière* n'est ni plus ni moins que l'effet produit sur nos sens par le mouvement des molécules, ou, comme le dit John Stewart Mill, « une possibilité permanente de sensation. » Il n'y a pas plus de raison de considérer comme matière l'espace parcouru par des molécules en mouvement que de considérer comme du plomb l'air traversé par une balle de fusil. Ce point de vue une fois admis, il s'ensuit que la matière n'est qu'un mode de mouvement ; à la température du

zéro absolu, tout mouvement intermoléculaire disparaîtrait, et, bien qu'il restât encore *un je ne sais quoi* qui conserverait encore des propriétés d'inertie et de poids, la matière, telle que nous la connaissons, cesserait d'existei.

SCIENCE ÉTRANGÈRE.

ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE VIENNE.

Physique, Météorologie. — 1). *Électromètre capillaire.* — L'expérience prouve que, pour l'électromètre capillaire, la relation entre la force électro-motrice et la pression de compensation peut s'exprimer par la formule $x = \alpha e(\beta - e^{2/3})$. $0 < e \overline{\overline{<}} 1$. r Daniell, e étant la force électro-motrice, x la pression propre à cette force, α et β deux constantes, dont une (α) peut être supposée approximativement proportionnelle à la hauteur de la colonne de mercure dans le tube capillaire, et l'autre (β) dépend exclusivement de la concentration de l'eau acidulée, dans laquelle plonge ce tube. β augmente en raison directe de la concentration de cette eau. Le *maximum* de la pression de compensation répond pour e à une valeur de $\left(\frac{3\beta}{5}\right)^{3/2}$. Pour un liquide composé de parties égales d'eau et d'acide sulfurique, le *maximum* de la pression de compensation répond à une force électro-motrice égale à celle de l'élément de Daniell. — M. le D[r] J. DE HEPPERGER.

2). *Magnétisation du fer.* — M. J. Haubner a expérimenté avec des anneaux en fer, selon la méthode de M. Vürchhoff, en suivant les procédés de MM. Stoletow et Rowland, mettant en œuvre des forces magnétiques, comprises entre les limites de 0,01 et 2,000 unités de Gauss-et tenant compte du magnétisme rémanent, en même temps que de la totalité du magnétisme par induction. Pour les forces minimes, le moment induit de la force magnétisante, au lieu d'être proportionnel, montre une augmentation continue du chiffre de magnétisation à mesure que la force magnétisante augmente. Les expériences au moyen de forces magnétisantes considérables ont fourni des moments supérieurs à ceux qu'on a calculés comme étant le *maximum* du magnétisme inductible dans le fer, en prenant pour base les résultats des expériences précé-

dentes. La marche des chiffres de magnétisation sous l'action de forces si intenses n'admet aucune conclusion sur la quantité de ce *maximum*.

3). *Absorption de la radiation solaire.* — On sait par les recherches de MM. Magnus et Tyndall, que l'acide carbonique absorbe une proportion assez considérable de chaleur rayonnante. Toutefois, l'on admet généralement, bien qu'à tort, que la vapeur d'eau atmosphérique soit le principal agent de l'absorption de la radiation solaire. Des expériences au moyen d'une lampe à gaz et à cylindre en verre, ont constaté que l'acide carbonique transmet les rayons incidents dans la proportion suivante :

Trajet en millimètres	214	536	705	917	917
Pour cent de rayons transmis. . .	94.8	93.8	91.4	90.0	89.1.

D'autres expériences en rase campagne ont constaté que les rayons solaires subissent une diminution notable en traversant l'acide carbonique. Une couche de ce gaz, épaisse d'un mètre en absorbe environ $\frac{13}{100}$, le soleil étant à la hauteur de 59°; cette proportion diminue à mesure que le soleil descend vers l'horizon. Cette absorption est donc élective, et les longueurs d'onde qui peuvent être absorbées deviennent plus rares en raison directe de l'épaisseur des couches atmosphériques déjà traversées par les rayons. Le calcul des résultats de ces expériences constate que l'acide carbonique participe à la composition de notre atmosphère dans la proportion de 3.27 à 1000. — M. le Dr E. Lecher.

4). *Température et taches du soleil.* — L'examen comparé des observations suivies à Saint-Pétersbourg, Catherinebourg, Barnaül (Sibérie), Prague, Brünn (Moravie), Vienne, Kremsmünster (Haute-Autriche), Trieste, Rome, Calcutta, Batavia et Hobarttoum (Australie) ont constaté que les changements des oscillations de température de chaque jour entre deux points extrêmes « Wende-Punct », de la courbe des taches solaires se manifestaient très distinctement. On n'a pu utiliser que pendant un petit nombre d'années les données des stations situées sous de basses latitudes. Les données recueillies à Vienne, Prague, Brünn et Trieste, réunies en une moyenne commune, offrent les valeurs suivantes des oscillations de température journalière :

1857	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870
5.09°	4.95°	4.71°	4.66°	4.71°	4.94°	4.96°	5.16°	5.26°	5.20°	5.11°	4.94°	4.93°	4.86°

La courbe, tracée selon ces données, montre une coïncidence

très marquée entre les *minima* de l'oscillation journalière des années 1859 à 1860, et 1870 à 1871 et les *maxima* correspondants de la courbe des taches solaires ; le *maximum* de l'oscillation précède d'environ deux années le *minimum des taches*.

M. le Dr Hahn a publié tout récemment (*Annales de la Société météorologique d'Autriche*, vol. XIII) ses recherches sur la relation entre l'oscillation de température annuelle et la période des taches solaires, mais il n'a tenu compte à cet effet que des données recueillies à Leipzig. Les résultats ainsi obtenus ont été pleinement confirmés par ceux obtenus par le calcul d'observations plus anciennes, distribuées en groupes A. Paris (1699 à 1781) B; Vienne, Prague, Kremsmünster, Milan et Paris, C. Vienne, Prague, Kremsmünster, Trieste, Bodenbach en Bohême et Genève (1841 à 1873). Le *maximum* et le *minimum* des taches répond au *maximum* et au *minimum* de l'oscillation annuelle. Le renversement « Umkehrung » du rapport entre les taches et la température, signalé par M. le Dr Köppen, se manifeste très distinctement. Il est impossible, d'après l'état actuel de nos connaissances, de déterminer la vraie cause des rapports entre les taches solaires et les phénomènes météorologiques, les résultats des observations contredisant la supposition que l'intensité de la radiation solaire éprouve, soit un *maximum*, soit un *minimum*, selon le nombre et l'étendue des taches. — M. J. LIZNAR.

5). *Pluies en Autriche du* 11 *au* 15 *août* 1880. — L'examen comparé des données de plus de 260 stations, en Autriche-Hongrie, Bavière, Saxe et Suisse, ont donné les résultats suivants : Les pluies ont commencé le 11 en Transylvanie et dans le S.-E. de la Hongrie, et se sont étendues le 12 sur toute la Hongrie, l'Ouest de la Gallicie, la Silésie, la Moravie, la Haute-Autriche, l'Autriche inférieure, l'Est de la Bavière, la Bohême et la Saxe. Leur violence diminua presque partout le 13, tandis que, le même jour, elles arrivèrent à leur *maximum* moyen dans le Sud de la Bavière et dans l'Est de la Suisse. En Haute-Autriche, elles furent au moins aussi abondantes le 13 que le 12. Le 14, la pluie diminua partout, sauf dans la vallée de la Haute-Sallach et dans le Nord du Tyrol, où elles arrivèrent ce même jour à leur plus grande intensité. Le 15, des averses énormes tombèrent en Haute-Autriche, dans l'Ouest de la Silésie, la Bohême Nord et centrale, et l'Erzgebirg de Saxe. Le 18, le Danube près de Vienne, monta à 3/8e mètres (2/9e mètres de plus que le 11). C'est là la plus grande hauteur durant les crues d'été, que ce fleuve ait atteint depuis 1800.

Peu de pluie tomba en Galicie Est, en Beskrowine (*maximum*, le 11), et sur tout le versant Sud des Alpes. En général, les pluies progressèrent de l'Est à l'Ouest; leur plus grande étendue tomba sur le 12, et leur plus grande intensité sur le centre de la Haute-Autriche. Aucune inondation n'eût lieu en Hongrie, tandis qu'elles furent fréquentes dans toute l'Autriche Ouest au Nord des Alpes.

Les grandes pluies coïncidèrent avec un *minimum* barométrique en Hongrie, qui paraît être venu du Sud-Est.

L'aire des pluies était donc située au Nord et au Nord-Est de l'aire du *maximum* de pression atmosphérique et s'étendait encore au loin vers l'Ouest. Les précipitations furent bien moins considérables autour du centre du *maximum* de pression que plus loin vers l'Ouest. Les pluies continuèrent, tandis que le 14 le *minimum* avait déjà disparu en Hongrie, et arrivèrent le 15 à un *maximum* dans la région Ouest, lorsque la pression atmosphérique s'était déjà notablement égalisée, et devinrent très intenses en Saxe le 16. Ces faits prouvent que les *précipitations intenses et étendues sont en quelque sorte indépendantes d'un minimum barométrique et qu'elles sont incapables de provoquer un minimum*, et qu'elle que fût leur intensité et leur étendue, d'attirer un *minimum* rapproché et d'agir sur sa marche. Les aires du *maximum* de dépression barométrique ne coïncident pas avec celles du *maximum* des pluies. Le baromètre tombe autant sur le versant Sud des Alpes, où les pluies sont nulles ou peu s'en faut, qu'au centre de la Haute-Autriche, où elles arrivent à une hauteur de 160 millimètres en quatre jours. Cet abaissement est même plus sensible en dehors de la zone du *maximum* des précipitations, ainsi que le prouvent les valeurs suivantes :

Baisse moyenne du baromètre.	10.9	10.2	9.5	8.6	7.8	6.7	millim.
Chute de pluie des deux jours précédents.	19	25	25	42	27	8	—
Nombre des stations.	11	12	12	12	12	12	

Sur 70 stations, 24.3 millimètres de pluie tombèrent en moyenne durant les deux jours précédent le *maximum* de dépression barométrique, et 24.5 millimètres durant les deux jours suivants, la pression atmosphérique ayant augmenté. On peut donc *établir en règle générale, que les changements barométriques n'ont aucun rapport avec la chute des pluies, que l'abaissement du baromètre n'est point influencé en premier lieu par les pluies.*

L'auteur, après avoir discuté les causes probables des pluies intenses du 12 au 15 août, prend en considération les rapports entre les pluies intenses et étendues et la distribution simultanée de la

pression atmosphérique en Allemagne (10 à 12 juin 1880), dans l'Autriche Ouest, en Bavière et en Suisse (15 à 18 août 1874), dans la Suisse Nord et l'Allemagne (10 à 12 juin et 2 à 3 juin 1878), et sur le versant Sud des Alpes (premiers jours de décembre 1872). Dans tous les cas précités, les chutes de pluie, quelqu'intenses et étendues qu'elles fussent n'ont ni donné lieu à un *minimum*, même secondaire, ni même attiré un *minimum* avoisinant ou déterminé sa marche progressive. Les averses du 15 au 18 août 1874, s'étendant de Vienne jusqu'à Bâle, ayant eu pour suite une des plus grandes crues d'été du Danube, ont eu lieu en dedans d'une aire d'un *maximum* barométrique (peut-être même dans son centre). — M. le Dr J. Hann.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 25 juillet 1881.

M. J.-A. Serret présente à l'Académie le tome IX des « Œuvres de Lagrange ». Ce tome comprend la *théorie des fonctions analytiques*, ou les principes du calcul différentiel.

— *Sur la comète b de* 1881. Note de M. Mouchez. —

M. Oudemans croit, comme beaucoup d'astronomes, que cette comète *b* de 1881 n'est pas la même que celle de 1807, à cause de la trop grande différence de certains éléments, et les nouveaux calculs de l'orbite de cette comète par M. Bigourdan confirment cette opinion. Ces calculs, appuyés sur des observations favorables, puisqu'elles comprennent une marche de la comète pendant un mois et demi, de 108° en déclinaison et de 4^h13^m, en ascension droite, établissent que son orbite est parabolique. On doit donc supposer que c'est la première fois que nous la voyons, et que nous ne la reverrons plus.

Détermination de la flexion horizontale, de la flexion latérale et de la flexion de l'axe instrumental du cercle méridien de Bischoffsheim, à l'aide du nouvel appareil; par MM. Lœvy et Périgaud. — L'expérience que nous avons acquise dans les opérations effectuées avec le grand cercle méridien nous a permis de poser des règles infaillibles pour installer l'appareil et arriver à la détermination d'un ensemble d'éléments importants, savoir : Flexion horizontale du réticule et de l'objectif; flexion latérale du réticule et de l'ob-

jectif; flexion des cercles; flexion de l'axe instrumental; forme des tourillons; déplacement relatif du flint et du crown; effets produits sur la lunette par l'action des contre-poids ou d'une charge accidentelle quelconque; mesures des coefficients d'élasticité des métaux.

Conclusions. — En se reportant aux valeurs absolues des flexions du réticule, de l'objectif et de l'axe, on trouve des nombres considérables, relativement supérieurs à ceux du grand méridien, tandis que la flexion astronomique est ici très faible. Ce résultat, eu égard aux conditions de construction respective des deux instruments, a été imprévu pour nous comme pour le constructeur, qui pensait que toutes les flexions, et notamment la flexion astronomique du cercle Bischoffscheim, devaient l'emporter sur celles du grand méridien. Un pareil fait montre une fois de plus que, dans la mesure d'éléments si délicats, il faut se garder de toute idée préconçue, et n'ajouter aucune confiance à toutes les hypothèses qui peuvent être imaginées, tant sur la structure de la masse métallique que sur la solidité des pièces des instruments, alors surtout qu'il s'agit d'évaluer des effets du dernier ordre mesurable.

Pour le cercte Bischoffscheim, nous nous trouvons très heureusement en présence de cette compensation des causes de flexion, si désirée des astronomes et si rarement rencontrée.

— *Sur l'équivalence des formes quadratiques*; par M. C. Jordan.

— *Sur l'éther chlorydrique du glycol*; par M. Berthelot. — L'éther glycolique, de même que les alcools et leurs éthers simples, est apte à se combiner directement aux acides et à les combiner, en formant des éthers composés. Cette aptitude est même plus prononcée dans l'éther glycolique que dans le glycol ou dans les éthers simples des alcools monoatomiques, et cela pour des raisons thermiques : en effet, l'union de l'éther glycolyque liquide avec un acide ou autre corps dégage + 18 Cal,9 de plus que celle du glycol, pris également dans l'état liquide; elle devra donc s'effectuer mieux et plus vite, d'après les principes de la Thermochimie. Ajoutons que la chaleur de formation du glycol monochlorhydrique, depuis le glycol, est comparable à celle des éthers des alcools monoatomiques. Tous les corps dissous, elle deviendrait = 0,6, c'est à dire comparable à celle des éthers des autres acides, rapprochement digne aussi d'intérêt. 2°. Le glycol monochlorhydrique peut être, à plus d'un titre, regardé comme un vé-

ritable alcool, modifié par substitution chlorée ; ce qui lui communique, suivant la règle générale, une fonction éthérée juxtaposée avec sa fonction primitive.

— *Vaccination charbonneuse ; compte rendu sommaire des expériences faites à Lambert, près Chartres, pour vérifier la méthode de M. Pasteur* ; par M. Bouley. — Les expériences faites à Melun le 5 mai dernier si convaincantes qu'elles soient, n'avaient pas suffi cependant pour forcer toutes les convictions. Beaucoup, parmi les agriculteurs, les médecins, les vétérinaires, s'étaient demandé si les résultats seraient les mêmes dans le cas où, au lieu de soumettre les moutons vaccinés à l'épreuve du virus charbonneux, préparé par les procédés de culture, on leur inoculerait le virus naturel, c'est-à-dire le sang charbonneux lui-même, extrait du cadavre d'un mouton mort du charbon. Les expériences de Chartres ont été faites en vue de donner satisfaction à tous ceux qui désiraient que la méthode de vaccination passât par ce contrôle. Une Commission d'études, composée de vétérinaires, de médecins et d'agriculteurs avait été nommée par M. le préfet pour faire ces expériences ; elle y a procédé, le 16 de ce mois, sur deux lots de moutons : l'un de dix-neuf bêtes provenant du troupeau d'Alfort, que M. Pasteur avait vaccinées et envoyées à Chartres pour que la Commission les soumît à telles expériences qu'elle jugerait convenables ; l'autre de seize moutons beaucerons, vierges de toute inoculation préventive ; soit un total de trente-cinq moutons. L'inoculation a été faite à tous ces animaux indistinctement, avec un mélange de sang puisé dans le cœur et dans divers vaisseaux, et de pulpe de la rate d'un mouton mort dans une ferme, quatre heures auparavant. L'inoculation fut pratiquée à doses qu'on peut appeler massives, car chaque mouton reçut une *demi-seringue de ce mélange*. Voici les résultats de cette expérience : soixante et onze heures après l'inoculation, sur les seize moutons beaucerons, quinze avaient succombé. Un seul survivait, et peut-être est-il mort aussi. Quant aux dix-neuf moutons vaccinés, l'inoculation, malgré les doses massives employées, les a laissés complètement indifférents. Sur aucun ne se sont manifestés mêmes des symptômes d'un trouble léger de la santé. Rien de plus démonstratif que ces nouvelles expériences, la démonstration est faite que les moutons vaccinés sont invulnérables à toutes les inoculations, à quelque matière virulente qu'on ait recours. Aussi tous les doutes ont-ils disparu, toutes les convictions sont-elles faites, et tous les agricul-

teurs de la Beauce n'ont-ils plus qu'une aspiration : celle de voir leurs moutons protégés par la vaccination contre les atteintes du fléau qui les décime annuellement.

— *Sur les covariants irréductibles du quantic binaire du huitième ordre*; par M. SYLVESTER.

— M. BONNAFONT donne lecture d'une Note portant pour titre : « Réflexions sur le rôle des racines dans les propriétés assainissantes de l'Eucalyptus ».

. — M. LE SECRÉTAIRE perpétuel signale le numéro de septembre 1880 du *Bullettino* du prince Boncompagni. Ce numéro contient une « Notice sur Nicolas Chuquet et son Triparty en la science des nombres, par M. Ar. Marre. » A la suite, ce même numéro commence l'impression de l'ouvrage même de Nicolas Chuquet, écrit en 1484 à Lyon : les cahiers d'octobre, novembre et décembre 1880 contiendront la suite de cette intéressante publication.

— M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL signale également une thèse présentée à la Faculté des sciences de Toulouse, par M. J. Brunhes, et intitulée : « Recherches expérimentales sur le passage des liquides à travers les substances perméables et les couches filtrantes. »

— *Éléments paraboliques de la comète b* 1881 *(grande comète)*. Note de M. G. BIGOURDAN présentée par M. Mouchez.

T = 1881 juin 16,45719 t. m. de Paris

$$\left.\begin{aligned} \varpi &= 265°13'55'',5 \\ \Omega &= 270°58'10'',6 \\ i &= 62°28'44'',6 \end{aligned}\right\} \text{équin. moy. 1881,0}$$

log. q = 1,865738

— *Observations de la comète c* 1881 (*découverte par M. Schaeberle à Ann-Arbor*), *faites à l'Observatoire de Paris* (*équatorial de la tour de l'Ouest*), par M. BIGOURDAN. — 23 juillet 1881, temps moyen de Paris, $14^h 20^m 34^s$: ascension droite, $6^h 3^m 8^s,71$; déclinaison, 42° 10' 19'',8.

— *Considérations sur les forces de la nature. Inadmissibilité de l'hypothèse proposée par M. Faye pour l'explication des queues des comètes*. Note de M. A. PICART. — *Conclusion*. — Il n'est pas possible d'admettre l'hypothèse par M. Faye, pour l'explication des queues des comètes. Aucune matière interposée ne peut « affaiblir » ni « arrêter » son action, parce que le milieu éthéré *pénètre tous* les corps. Cette action ne se propage pas « successivement, » comme la chaleur et la lumière, mais « instantanément, » puisqu'elle est due, non à un mouvement ondulatoire, mais à des chocs

d'atomes éthérés et de molécules pondérables, comme la gravitation ; et, par suite, elle s'exerce, sur un *point en mouvement*, dans la *même* direction que l'attraction exercée par la masse pondérable du soleil.

— *Remarques sur le calcul des perturbations relatives, d'après la méthode de M. Gyldén*. Note de M. O. Callandreau. — Depuis que le nombre des petites planètes s'est beaucoup accru, les astronomes ont dû rechercher la voie la plus avantageuse pour assujettir au calcul les astres nouveaux. On sait d'ailleurs le parti important qu'on tire d'un nombre considérable d'astéroïdes : chaque année, par leur moyen, la parallaxe solaire peut être obtenue avec une précision très satisfaisante; la masse de Jupiter est aussi intimement liée à l'étude de leurs perturbations. Il semble que l'avenir, en offrant de nouveaux rapprochements, fera encore mieux comprendre l'intérêt que peut offrir cette multitude de points mobiles, si favorables aux mesures de précision. En faisant une nouvelle application de la méthode de M. Gyldén à la planète (103) Héra, qui se présente cette année dans des conditions favorables pour l'observation, M. Callandreau a été amené à quelques remarques sur la représentation des fonctions par des séries trigonométriques entre des limites distances de π ou d'une fraction de π.

— *Les cristaux hémièdres à faces inclinées, comme sources constantes d'électricité*. Note de MM. Jacques et Pierre Curie. — Une lame convenablement taillée dans un cristal hémièdre à faces inclinées et placée entre deux feuilles d'étain constitue un condensateur qui est susceptible de se charger lui-même quand on le comprime. On peut réaliser avec ce système un instrument nouveau, une sorte de condensateur-source qui jouit de trois propriétés fondamentales : 1° les deux faces se chargent de quantités d'électricité rigoureusement égales et de signes contraires ; 2° lorsqu'une des faces est en communication avec la terre, l'autre fournit une quantité déterminée d'électricité pour une pression déterminée; 3° il y a proportionnalité entre la quantité d'electricité dégagée et la pression exercée. Les expériences faites avec ce condensateur ont conduit M. Curie aux résultats suivants : La quantité d'électricité dégagée par un poids de 1 kilog. placé sur une tourmaline est susceptible de porter une sphère de $14^{cm},2$ au potentiel d'un daniell, c'est-à-dire qu'elle est égale à 0,0531 unités C. G. S électrostatiques. La quantité d'électricité dégagée par 1 kilog. sur une lame de quartz perpendiculaire à un axe horizontal est capable de porter une sphère de $16^{cm},6$ au potentiel d'un daniell, c'est-à-dire qu'elle est

égale à 0,062 unités C. G. S électrostatiques. Ces nombres mesurent ce qu'on peut appeler les pouvoirs électriques de pression de la tourmaline et du quartz.

— *Détermination de la distance angulaire des couleurs.* Note de M. A. Rosenstiehl. — Deux séries d'expériences faites sur un cercle chromatique ont appelé mon attention sur trois groupes de couleurs paraissant remplir des fonctions spéciales : 1° celles qui, par leur mélange trois à trois, à intensité égale, produisent la sensation du blanc; 2° celles qui produisent cette sensation en dehors de ces proportions. J'ai désigné par le mot *triade* la première catégorie, et j'ai fait remarquer qu'il résulte de leur définition qu'en représentant la table des couleurs par un triangle équilatéral, dont chaque sommet est occupé par l'une des couleurs d'une triade, les complémentaires se trouveront placées dans cette construction sur les côtés du triangle et aux extrémités d'une droite passant par le point de rencontre des médianes, tandis que cette régularité ne saurait exister pour la deuxième catégorie d'assemblages de trois couleurs : Le but de la présente note est de prouver 1° que les trois couleurs signalées précédemment, c'est-à-dire l'orangé, le troisième jaune-vert et le troisième bleu, possèdent les caractères d'une triade ; 2° que toutes les couleurs qui occupent les sommets d'un triangle équilatéral inscrit possèdent les mêmes propriétés; 3° que la détermination des triades permet d'appliquer aux arrangements à trois couleurs les règles de l'harmonie que j'ai données pour l'emploi des couleurs complémentaires dans la décoration.

— *Robinet électrique; transformation, transport, emploi de l'énergie.* Note de M. G. Cabanellas. — En résumé, grâce au robinet électrique, au lieu d'exportation comme aux points de consommation, toutes les régulations sont automatiques et jouissent de cette importante et distinctive propriété, qu'à chaque instant l'énergie n'est prise et consommée qu'au prorata de l'effet utile à obtenir. Dans le cas où l'énergie à exporter est rendue disponible en un lieu par l'intermédiaire d'un moteur à vapeur, par exemple, actionnant une source dynamique d'électricité, non seulement le moteur et la force électromotrice résultante ne travaillent qu'en raison de l'énergie totale à dépenser utilement, à tout moment, mais de plus, il n'est employé à tout moment que le nombre d'éléments induits strictement nécessaires pour produire, à l'intensité de régime, la force électromotrice utile, à ce moment, pour assurer ce débit de régime. Il en résulte que les éléments induits de la source travaillent toujours de leurs conditions de maximum de rendement,

ou, en d'autres termes, que la résistance intérieure de la source est toujours minimum pour la force électromotrice utilement lancée dans le circuit canalisé.

— *Sur la chaleur de formation des explosifs.* Note de MM. Sarrau et Vieille. — On peut calculer dans tous les cas les chaleurs de décomposition par la détermination préalable d'un élément fixe, caractéristique de l'explosif, qui est sa chaleur de formation par ses éléments. En effet, quand un explosif se décompose, la chaleur dégagée est égale, d'après un principe fondamental de thermochimie, à l'excès de la chaleur de formation des produits sur la chaleur de formation de l'explosif. Il suffit donc de connaître, avec la chaleur de formation de la substance, les chaleurs de formation des produits de la décomposition (qui sont données en général par les tables thermochimiques), ainsi que la composition de ces produits qui est donnée, dans tous les cas, par des méthodes ne comportant pas les difficultés des déterminations calorimétriques.

— *Industrie de la magnésie.* Deuxième note de M. Th. Schlœsing. — Quand on imbibe d'une dissolution de chlorure magnésien de la chaux éteinte en poudre et sèche, la magnésie mise en liberté faisant fonction de ciment, on peut façonner la matière en petits fragments poreux possédant quelque consistance. Si l'on suspend un de ces fragments dans une dissolution de chlorure magnésien, on constate au bout de quelques jours que la chaux y a été remplacée intégralement par de la magnésie hydratée. L'interprétation du fait est bien simple : le fragment a été le siège d'une double diffusion ; le chlorure de magnésium s'est diffusé du dehors au dedans, mais il s'est changé dans le fragment en chlorure de calcium, qui s'est diffusé à son tour du dedans au dehors. Ces deux diffusions sont simultanées et prennent fin quand toute la chaux est remplacée par la magnésie. Voilà donc un moyen de contracter et de réduire à un faible volume un précipité qui aurait occupé le volume entier de la dissolution, si tout d'abord on y avait délayé le fragment de chaux.

— *Sur quelques réactions de la morphine et de ses congénères.* Note de M. E. Grimaux. — *Conclusions.* — La thébaïne, qui, d'après sa formule, paraît être une vinylmorphine, se colore immédiatement en rouge par l'acide sulfurique et n'offre pas du tout la réaction colorée de la morphine et de ses éthers. On aurait pu croire, d'après cela, que la thébaïne n'est pas un dérivé de la morphine, mais la *codallyline*, produite par l'action du bromure d'allyle sur la morphine sodée et que je n'ai encore obtenue qu'à l'état gom-

meux, se comporte avec l'acide sulfurique comme la thébaïne, et ne donne pas de coloration violette avec l'aldéhyde formique naissante.

— *Sur un procédé nouveau de vaccination du choléra des poules.* Note de M. H. Toussaint. — *Conclusions.* — Les causes déterminantes des épidémies de choléra des poules sont encore inconnues. On a supposé que les matières en putréfaction pouvaient leur donner naissance, et c'est ce qui a conduit à conseiller des mesures de propreté et la désinfection. Le microbe qui a tué la première poule dans une épidémie est, certainement, venu d'une génération antérieure qui en avait tué d'autres, mais comment s'est-il perpétué? Les faits qui démontrent le développement de la septicémie dans des matières en voie de putréfaction ne jettent-ils pas quelques clartés sur cette étiologie. N'est-il pas admissible que les poules trouvent les conditions de leur infestation par le choléra dans les matières organiques en voie de putréfaction, qui peuvent servir de milieu de culture aux germes de la septicémie que l'air tient en suspension avec ceux de la putréfaction même?

— *Sur une brèche volcanique susceptible d'être utilisée comme amendement agricole.* Note de M. Ad. Carnot. — En examinant à la loupe et au microscope les différentes parties de cette brèche, venue de l'Hérault, on reconnaît que les fragments empâtés sont principalement formés de basalte ou d'une scorie basaltique, avec cristaux de péridot et grains nombreux de fer oxydulé magnétique; on y voit aussi des morceaux de schiste argileux, du quartz et même quelques débris de coquilles. La pâte grisâtre est de nature argilo-calcaire; on y distingue encore de très petits grains de basalte et de fer oxydulé, comme on en trouve dans les scories ou les cendres volcaniques. L'origine de cette brèche n'est donc pas douteuse; elle est due à un remaniement par les eaux de déjections volcaniques. C'est une brèche argilo-calcaire, dans laquelle on distingue de petits fragments anguleux ou faiblement arrondis, de couleur grise ou noirâtre, et une pâte de teinte plus claire, d'un gris jaunâtre. Cette roche se rencontre à Saint-Adrien, dans la commune de Servian, arrondissement de Béziers. Un propriétaire intelligent a eu l'idée de la répandre sur des terres argileuses du voisinage et en a obtenu, paraît-il, de très bons effets, principalement pour la culture de la vigne.

— *L'acide borique, son existence dans les lacs salés de la période moderne et dans les eaux salines naturelles.* Deuxième note de M. Dieulafait. — En résumé : les terrains salifères sont relative-

ment riches en acide borique, et, à ce point de vue, ils sont hors de toute comparaison avec les terrains sédimentaires non salifères. Sous ce rapport, il n'y a pas la moindre différence entre les terrains salifères, qui ont été ou sont encore soumis à l'action des forces volcaniques, et ceux qui sont toujours restés absolument en dehors de leur action. L'acide borique existant dans les terrains sédimentaires, toujours associé à des substances salines, a absolument la même origine qu'elles; comme elles, il provient de l'évaporation spontanée, à la température ordinaire, des eaux des anciennes mers.

— *Sur la température extraordinaire de juillet* 1881. Note de M. É. Renou. — Le 19 juillet la température s'est élevée d'une manière incontestable à 38°,4, c'est-à-dire à un degré qu'on n'a jamais éprouvé à Alger, aux Antilles et à Cayenne. A l'Observatoire du Parc Saint-Maur, où existe une seconde station à un niveau plus bas de 10m; le maximum y a été 39°,5.

—

COMPLÉMENT DES DERNIÈRES SÉANCES.

— M. d'Abbadie présente à l'Académie, de la part de M. E.-J. Stone, directeur de l'Observatoire Radcliffe, à Oxford, d'après ses observations effectuées au Cap de Bonne-Espérance, dans les années 1871 à 1879, un catalogue de douze mille quatre cent quarante et une étoiles, comprenant 565 pages in-4°. Le but de ce catalogue a été de déterminer, par des mesures indépendantes, les neuf mille sept cent soixante-six étoiles de Lacaille qui ne sont pas visibles dans les principaux observatoires de l'hémisphère boréal. M. Stone y a joint les étoiles de 6e et de 7e grandeur contenues dans le recueil de sept mille trois cent quatre-vingt-cinq astres observés par Brisbane, et qui avaient été négligées par l'abbé Lacaille en 1763. Chacun de ces douze mille astres a été observé trois fois au moins, et bien plus souvent quand ils sont gros; quelques étoiles de 1re grandeur l'ont été plus de soixante fois. Toutes ont été réduites à l'époque de 1880, et l'on a employé les réfractions de Bessel, diminuées dans le rapport de 0,9988 à 1, ou multipliées par 1,003282 quand l'apozénith dépassait 85°. M. Stone rend hommage à l'exactitude de Lacaille, tant pour ses *Fundamenta Astronomiæ*, publiés en 1757, que pour son *Cœlum australe stelliferum*. Ce dernier travail, fait avec un modeste objectif de 13mm,5, c'est-à-dire moins grand qu'une de nos pièces de 0fr,20, un grossissement de huit fois seulement et un micromètre rhom-

boïde à éclipses, montre qu'on peut rendre à la science des services réels quand on s'étudie à compenser la faiblesse des instruments par la patience, l'exactitude, et surtout par cette précision de visée que tout observateur scrupuleux peut acquérir à force de pratique. Le zèle de Lacaille était si grand, qu'il lui est arrivé de mesurer plus de deux cent quarante étoiles dans une seule nuit.

— *Études sur le terrain houiller de Commentry; sa formation attribuent àn chariage dans un lac profond.* Note de M. H. Fayol. — Dans l'hypothèse de l'horizontalité primitive des dépôts avec affaissement du sol, on admet pour les terrains lacustres : 1° que toutes les couches ont été parallèles entre elles; 2° que le terrain houiller conserve ses principaux caractères dans toute l'étendue du bassin; 3° que des bancs placés à égale distance d'un horizon sont contemporains; 4° que l'épaisseur totale d'une formation est égale à la somme des épaisseurs de tous les bancs existant dans cette formation, etc. Dans l'hypothèse du chariage sans affaissements, on admet au contraire, pour les mêmes terrains : 1° que la sédimentation n'a pas formé des couches parallèles, mais convergentes ; 2° que les diverses parties d'un bassin doivent différer beaucoup entre elles ; 3° que le synchronisme n'existe pas, au moins sur de grands espaces, pour des bancs placés à égale distance d'un horizon, par exemple pour des bancs situés à la même hauteur au-dessus de la base du terrain houiller; 4° qu'il n'y a rien de commun entre la somme des épaisseurs des bancs d'un terrain houiller et la profondeur du bassin, etc. Si, comme je le crois, cette dernière hypothèse est seule vraie, on comprend que les chercheurs de houille qui s'appuyaient sur l'horizontalité primitive des dépôts avec affaissement du sol aient éprouvé dans le centre de la France de nombreuses déceptions, compensées quelquefois, il est vrai, par des découvertes imprévues. . . .

M. Daubrée fait hommage à l'Académie du premier volume des *Annales de l'Ecole des mines d'Ouro-Preto,* que S. M. l'Empereur dom Pedro lui a transmis, au nom de M. Gorceix. Cette Revue, destinée à faire connaître les richesses matérielles du Brésil et les moyens d'en tirer parti.

— *Justice tardive.* — M. Ch. Bourseul, qui le premier, en 1854, a indiqué la manière dont on pouvait reproduire télégraphiquement la parole, vient d'être promu au grade de chevalier de la Légion d'honneur ; nous sommes heureux de cette distinction qui pourra le dédommager de tous les déboires que son idée hardie lui a causés dans le temps où il l'a émise, et qui devait être, vingt-deux ans après, consacrée par l'une des plus grandes découvertes du siècle.

BULLETIN DE L'ÉTAT CIVIL DE LA VILLE DE PARIS

Du 22 au 28 juillet 1881

Population d'après le recensement de 1876 : 1,988,806 habitants.

Mariages 496

Naissances. — Total. 1,182

Par sexes	Masculin. . .	650	Par rapport aux mariages	Légitimes.	891
	Féminin . . .	532		Illégitimes reconnus. . . .	58
				Illégitimes non reconnus .	233

Décès. — Total. 1,259

Par sexes	Masculin. . .	667	Par âges . .	De 0 à 5 ans., ...	483
	Féminin . . .	592		Au-dessus de 5 ans. . .	776

PAR CAUSES :

Fièvre typhoïde.	26	enfants nourris au biberon et autrement.	148
Variole.	19	Au sein et mixte.	100
Rougeole.	26	Inconnu.	9
Scarlatine	12	Autres maladies de l'appareil.	
Coqueluche.	7	Cérébro-spinal.	127
Diphtérie, croup.	49	Circulatoire.	61
Dysenterie	2	Respiratoire	53
Érysipèle.	6	Digestif.	45
Infections puerpérales	5	Génito-urinaire.	25
Autres affections épidémiques. . . .	»	De la peau et du tissu lamineux. . .	4
Méningite.	54	Des os, articulations et muscles. . .	6
Phthisie pulmonaire	169	Après traumatisme par fièvre inflammatoire.	»
Autres tuberculoses.	14	Fièvre infectieuse	»
Autres affections générales.	83	Épuisement.	6
Malformations et débilité des âges extrêmes.	56	Causes non définies.	»
Bronchite aiguë	14	Morts violentes.	56
Pneumonie	70	Causes non classées.	16
Athrepsie ou (gastro-entérite) des			

TOTAL. . . . . 1,259 — Contre. . . . 1,480 de la semaine précédente.

AVIS. — La Société nationale d'agriculture tiendra sa séance publique annuelle de distribution des récompenses, le dimanche 7 août, à 2 heures de l'après-midi, dans son hôtel de la rue Bellechasse, 18.

Le rédacteur-Gérant : F. MOIGNO.

Saint-Denis. — Imp. CH. LAMBERT, 17, rue de Paris.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

— *Observatoire de Hambourg.* — Les nouveaux bâtiments de l'*observatoire allemand* de Hambourg seront inaugurés le 14 septembre. L'empereur Guillaume sera présent et ouvrira en même temps l'exposition de marine organisée dans ces bâtiments.

Jupiter. — La grande tache rouge de Jupiter n'a subi aucune modification depuis le 8 juillet, jour où elle fut observée pour la première fois par M. Birmingham, tandis que la bande de la zone tempérée nord a pris un développement tout à fait comparable à celui des bandes équatoriales.

— *Nouvelle étoile variable rouge.* — La nouvelle étoile variable rouge que M. Birmingham avait trouvée être de neuvième grandeur le 9 mai, et qui du 9 mai au 6 juin, avait atteint la huitième grandeur, est revenue à la neuvième. Sa couleur cramoisie foncée n'a pas changé. Elle est à 2°,51',7" au nord de α du Cygne. Elle va probablement diminuer jusqu'à disparaître, au moins pour les lunettes ou télescopes de pouvoir médiocre.

— *Comète d'Enke.* — Les derniers éléments de cette célèbre comète, calculés par M. le docteur Baiklund, en tenant compte des perturbatious causées de 1878 à 1881 par Vénus, La Terre, Mars, Jupiter et Saturne, et de l'influence du milieu résistant sont :

Epoque 1881, juillet 2,0, T. M. de Berlin :

Anomalie moyenne.	319°,25',48",7;
Longitude du périhélie. . . .	158°,30', 3",5;
Longitude du nœud ascendant.	334°,34', 3",1;
Inclinaison.	12°,53', 0",8;
Angle d'excentricité.	54°,43',30",75;
Moyen mouvement sidéral diurne :	1072",65852.

On déduit de ces éléments les données suivantes :

Demi grand axe.	2,2205.	Distance périhélie.	0,34301
Demi petit axe.	1,18547.	Distance aphélie.	4,09709
Excentricité . .	0,84549.	Période	1208,21 jours.

A cette apparition, la marche de la comète dans le ciel est très

favorable aux observations pour cet hémisphère. Elle sera le plus près de la terre le 11 octobre; sa distance à la terre sera 0,543, un peu plus de la moitié de la distance moyenne de la terre au soleil. Elle sera située alors dans la constellation du Petit-Lion, dans le voisinage de l'Etoile de Fl. 21 ; l'intensité théorique de sa lumière atteindra son maximum le 9 novembre, quand elle sera près de 89 de la Vierge, qui se lèvera à peu près à 2^h,15.

— *Comète* γ *de* 1881. — Des éléments de cette comète publiés dans la circulaire de l'observatoire de lord Crawford, à Dun Echt, il résulte qu'elle augmentera très considérablement d'éclat. Le passage au périhélie n'aura pas lieu avant le 21 août; elle se rapproche considérablement de la terre.

— *Exposition et congrès viticole.* — Ce congrès auquel sont invités les hommes experts et spéciaux de toutes les contrées, s'ouvrira à Milan en septembre prochain, dans le but principal de soumettre à une enquête rigoureuse la question capitale des maladies de la vigne, lesquelles, dans ces dernières années, ont rendu par trop incertaines les vendanges dans un grand nombre de pays. L'exposition sera surtout consacrée aux diverses applications faites jusqu'ici à la végétation, des moyens de destruction des insectes, aux appareils à greffer et à écussonner, aux photographies, gravures et publications illustrées relatives aux maladies de la vigne, aux échantillons de petits insectes, etc., etc.

— *Antiquités égyptiennes.* — M. Brugsh, conservateur du musée de Roubaix, est revenu de Thèbes avec le contenu de vingt sarcophages récemment decouverts au delà de l'ancien palais de la reine Hutulon. Parmi les vingt mille antiquités ainsi recueillies, on remarque plusieurs momies dans un état parfait de conservation et d'un intérêt historique considérable.

— *Tunnel du Saint-Gothard.* — Ce tunnel avance avec une très grande rapidité. La longueur percée depuis le commencement de juin 1880, a été de 1720 mètres, et l'on croit pouvoir atteindre bientôt une moyenne annuelle de 2,160 mètres. Les moyennes du Mont-Cenis et du Saint-Gothard étaient respectivement de 1,112 et 1,870 mètres. Le tunnel du Saint-Gothard sera achevé vers la fin de sepembre. Mais les lignes d'approche ne seront pas terminées avant le printemps prochain.

Bronzes antiques. — Des bûcherons ont trouvé au lieu appelé Fridhofstannen, dans le district de Cuttenbrikt, près d'Oberode-Hannovre, quatre ou cinq kilogrammes d'armes en bronze et d'outils enfouis très peu profondément dans le sol. Ce sont sur-

tout des haches de combat, une faucille, un canif ou couteau pour enlever les peaux d'animaux, un bracelet, des anneaux : tous ces objets paraissent d'origine celtique ou phénicienne.

— *Volcan de boue.* — L'*Italie centrale*, de Reggio, annonce que le plus remarquable de tous les volcans de boue de la province d'Émélie, la Salsa de Questola, manifeste depuis quelques jours un accroissement extraordinaire d'énergie, et effraie grandement les habitants du voisinage. On entend dans toute la plaine d'alentour des bruits souterrains intenses, des laves incandescentes s'élancent à une hauteur de plusieurs mètres, et l'on signale des tremblements de terre.

— *Nécrologie.* — On annonce la mort de M. le professeur Bruhn, directeur de l'Observatoire de Leipzig.

— *Pouvoir calorifique du soleil.* — Conclusions de M. le professeur Langley. — Un rayon de soleil d'un centimètre carré de section, par un beau ciel des montagnes Alleghany, apporte à la terre en une minute assez de chaleur pour élever d'un degré la température d'un gramme d'eau. S'il était concentré sur une couche d'eau d'un cinq centième de millimètre d'épaisseur, d'un millimètre de largeur, de dix millimètres de longueur, il la chaufferait à 83°,5 en une seconde, en supposant que la couche puisse garder toute cette chaleur. Et, puisque la chaleur spécifique du platine est seulement de 0,0032, une bande de platine de même dimension serait, dans la même supposition, chauffée dans une seconde à 2603°, température suffisante pour le fondre.

Transparence de l'ébonite pour la chaleur. — Cette diathermansie est facilement mise en évidence, par cette très simple et très jolie expérience. On fait tourner un radiomètre par l'influence de la lumière et de la chaleur de la flamme d'un bec à gaz d'Argand ou d'une lampe à paraffine, et l'on constate, en interposant une feuille d'ébonite, que la rotation continue, quoique avec une énergie un peu diminuée, tandis que la plus mince feuille de papier interposée suffit pour arrêter la rotation des ailes.

— *Calomel et sublimé corrosif.* — On a souvent exprimé le doute que le calomel, dans l'organisme humain fut sujet à la décomposition avec production de sublimé corrosif. Or, les expériences récentes de M. P. Hoghan prouvent définitivement que le calomel se change lentement dans le corps, sous l'influence de l'eau et de la température, en sublimé corrosif, et que ce changement est accéléré par la présence de l'acide nitrique, du chlorure de sodium et du sucre.

— *Chemins de fers électriques.* — L'application de l'électricité aux locomotives de chemin de fer, va être mise à l'épreuve aux États-Unis. Huit mille mètres de voie ferrée ont été réservés sur le Cambden and Amboy Railway, New-Jersey, pour essayer les expériences dans ce sens. Deux locomotives que l'on construit maintenant seront prêtes à fonctionner dans les premiers jours de septembre prochain. Si les expériences donnent de bons résultats, on songerait alors à appliquer le système électrique au chemin de fer aérien de New-York. On pense que dans cette ville, il ne faudrait pas plus de six centres de production d'électricité pour actionner convenablement les quatre railways qui font le service de la grande cité américaine.

— *Le télémétéorographe.* — Au mois de mars dernier, en présence de M. le ministre de l'intérieur, de la commission de l'Observatoire, de fonctionnaires supérieurs de l'État, de plusieurs membres de l'académie royale de Belgique et des ingénieurs de l'administration des télégraphes, on a répété à l'Observatoire royal de Bruxelles des expériences qui ont parfaitement réussi et qui prouvent que l'enregistrement des éléments météorologiques par le météorographe de M. F. Van Rysselberghe peut se faire automatiquement à de très grandes distances (plusieurs centaines de kilomètres). L'auteur du système a exposé à M. le ministre un projet de télémétéorographie internationale, dont la réalisation serait d'une utilité capitale pour l'étude théorique de l'atmosphère et qui, dès à présent rendrait possible la prévision du temps. Nous reviendrons sur cet important sujet. *Ciel et Terre.*

— *Projet de traversée de la Manche.* — Voici encore un nouveau plan pour relier la France et l'Angleterre. M. Bradford Leslie, ingénieur de la Compagnie des chemins de fer de l'Est indien, s'est avisé de proposer, pour la traversée de la Manche, l'emploi d'un tube en acier immergé à une profondeur de 12 mètres au-dessous du niveau des basses mers. Le tube serait lesté de manière à peser par mètre courant quatre tonnes de moins que le volume d'eau déplacé et serait maintenu en position par des attaches à des corps morts fixés tous les 75 mètres. L'atterrissage aurait lieu dans des tunnels ou des tranchées convenablement établies. La dépense d'établissement est évaluée à 200 millions.

Voilà au moins 10 ou 12 projets différents pour traverser la Manche en chemin de fer. Nous craignons bien qu'à force d'émettre de nouveaux plans on ne finisse par en réaliser aucun.

— *Un vieux souvenir.* — Les journaux de l'Angleterre nous

apprennent qu'une fête nationale connue sous le nom d'*Eisteddfod*, et qui rappelle les jeux olympiques de la Grèce, se célèbre chaque été dans le pays de Galles. On y décerne des prix d'éloquence, de poésie, de chant, de musique, de dessin. Autrefois les concurrents n'étaient autres que des bardes ou poètes nationaux qui chantaient ou récitaient des vers en s'accompagnant de la lyre ; le roi lui-même choisissait les juges chargés de proclamer les vainqueurs de ces tournois poétiques.

Chronique bibliographique. — *Carnet de l'inventeur* et *du brèveté*, précis des législations françaises et étrangères ; renseignements et conseils pratiques ; memento pour l'enregistrement des échéances, des brevets ; par Ch. Thirion, ingénieur civil, 95, boulevard Beaumarchais. Paris, in-18, 170 pages. — Nous n'avons pas eu la prétention de faire ici un traité doctrinal sur la matière, ce que n'aurait pas permis le cadre que nous nous sommes imposé ; notre but a été surtout de mettre entre les mains des industriels et des inventeurs une source de renseignements utiles et un moyen de se prémunir contre les dangers auxquels ils sont exposés.

Le soin que nous avons mis à ne négliger dans ce travail aucun des cas particuliers qui avaient pu être signalés à notre attention par une longue expérience professionnelle, nous permet d'espérer que nous aurons atteint le but que nous poursuivons.

Ch. Thirion, ingénieur civil.

Chronique de l'enseignement. — Nouveau plan d'études arrêté par le Conseil supérieur. — *Études préliminaires de géométrie dans les lycées du rectorat de Paris.*

On répète à satiété que l'instruction élémentaire doit être scientifique, contrairement à ce qui s'est toujours fait ; on veut en outre la culture générale à tout prix, — le ministre de l'instruction publique, M. Jules Ferry, l'a déclaré dans son discours du 2 avril au Congrès pédagogique.

Or, comment concilier la culture intégrale, c'est-à-dire l'accroissement du programme avec les lenteurs et la stérilité de la méthode classique d'enseignement des mathématiques? Voici comment on s'y est pris, soit la géométrie par exemple :

La géométrie classique est enseignée pendant deux ou trois années dans les lycées et dans les écoles normales primaires, et l'on constate que les élèves qui ne se présentent pas aux examens,

ou qui échouent, ou qui ne conservent aucun savoir, que les *non-valeurs* en un mot, sont dans le rapport attristant de 85 à 90 p. 100. C'est de notoriété publique, et cela a existé de tout temps, depuis que l'on débute par la géométrie abstraite inventée par Euclide.

Comment sortir de cette situation? La liberté des méthodes est généreusement accordée par le ministre, avec le concours du Conseil supérieur. — Les fonctionnaires de tous ordres pourront s'enquérir des meilleures méthodes; ils sont libres de choisir leurs instruments de travail, sous leur responsabilité et avec le contrôle de leurs chefs. — Plus de *veto* préalable émané des bureaux de l'administration centrale.

Voilà donc un obstacle et un moyen; l'obstacle, c'est la stérilité légendaire de la méthode euclidienne, et le moyen, c'est la *liberté* d'en sortir. Mais, quand on sort d'un mauvais chemin, ce ne peut être que pour en prendre un meilleur ou un plus pire.

Transformer les obstacles en moyens... ou bien transformer les moyens en obstacles.

Or, le NOUVEAU PLAN D'ÉTUDES arrêté par le Conseil supérieur, consiste à ajouter quatre ou cinq années dans les classes élémentaires des lycées, ce qui fera sept années en tout pour la géométrie dans les lycées. — Voilà le moyen qu'on propose pour arriver à l'instruction intégrale!!!

Le but à atteindre, il est libellé dans des conférences aux professeurs des classes élémentaires faites sous les auspices de M. Gréard, vice-recteur.

« On commencera à la neuvième à dire quelques mots de la ligne droite, de l'angle, de la circonférence... enfin en cinquième on arrivera *à la mesure des lignes, des surfaces et des volumes.* »

Suivant quel chemin? « En suivant l'ordre logique, adopté depuis *Euclide*... en procédant avec une *sage lenteur*... rien ne *vous presse*; bornez-vous aux notions principales; *gardez-vous de chercher à être complets*... il s'agit d'une petite géométrie essentiellement pratique et *expérimentale*; il suffira que les enfants fassent connaissance avec les formes élémentaires... la géométrie *théorique*, est *formellement reculée* jusqu'en quatrième..., lorsque en quatrième la théorie enfin apparaîtra, la méthode changera du tout au tout. »

Nous en sommes restés confondus! Faut-il cinq ans pour faire connaissance, sans la théorie qui est formellement interdite, avec les lignes, surfaces et volumes? Et c'est ce qu'on appelle la culture logique et intégrale du nouveau plan d'études! Mais quel autre moyen aurait-on inventé s'il s'agissait d'engourdir l'esprit des

enfants pendant les dix longues années de la période scolaire?

Ainsi, dans les cinq années où l'enfant demande sans se rassasier le pourquoi de tout ce qu'il voit ou qu'il entend, c'est cette période décisive de l'éducation logique que vous choisissez pour lui dire à chaque instant : Cela te dépasse! Dans quatre ans on te dira pourquoi — tu es trop petit, — seulement intéresse-toi à toutes ces causes dont le secret est caché!

Ah que ceux qui ont imaginé une telle entreprise sont loin de connaître les besoins et la capacité de la raison de l'enfant!

Eh bien, nous croyons qu'on peut en cinq semaines, au lieu de cinq ans, donner aux enfants, à l'aide de la takimétrie, la connaissance complète et raisonnée des lignes, des surfaces et des volumes, et cela avec une rigueur présentable aux examens de l'École polytechnique.

Nous avons eu il y a quelques jours le plaisir et l'honneur de converser pendant plusieurs heures avec M. Lagout, l'ingénieux auteur de la *takimétrie*, qui habite à Nogent-sur-Seine (Marne); nous devons le dire ici franchement, nous sommes revenus enchantés de notre visite, et d'ici quelque temps nous reprendrons très sérieusement cette question.

D'autres préoccupations absorbent en ce moment nos instants, mais en attendant, nous engageons les membres du corps enseignant qui le pourront, à profiter des vacances et des facilités de parcours qui leur sont accordées, pour aller aux sources et se renseigner par eux-mêmes, auprès de l'auteur, de l'excellence de cette méthode d'enseignement. — H. VALETTE.

Chronique d'astronomie. — *Observation du passage de Vénus sur le soleil, en* 1882. — Le 6 décembre 1882 aura lieu un nouveau passage de la planète Vénus sur le soleil. L'observation de ce phénomène, qui ne se reproduira plus qu'en l'an 2002, est pour les progrès de la science astronomique d'une nécessité absolue.

Cette observation doit avoir pour résultat principal de réduire notablement les incertitudes qui planent encore aujourd'hui sur la distance exacte du soleil à la terre, incertitudes qui privent la science moderne de données positives sur toutes les dimensions du système solaire.

C'est dans ce but qu'il a été inscrit au budget (ministère de l'instruction publique et des beaux-arts), un crédit extraordinaire de 310,000 francs.

Les passages de Vénus qu'on a observés sont ceux de 1678,

1769 et 1874. Pour ce dernier, on organisa six missions, trois australes et trois boréales. Elles furent pourvues de tous les appareils astronomiques et photographiques nécessaires à l'observation du passage. Les résultats obtenus par ces six missions ont été l'objet de rapports spéciaux ; leur publication, qui comprendra cinq forts volumes, se poursuit encore aujourd'hui et sera terminée sous peu. Ils s'étendent sur l'importance et la nature des études faites et aussi sur la nécessité de les compléter par de nouveaux travaux en 1882.

Huit missions seront chargées d'observer le passage de Vénus du 6 décembre 1882, la commission de l'Académie des sciences ayant reconnu sage d'organiser huit missions au lieu de six afin de tenir compte à l'avance des insuccès partiels probables.

Si des circonstances défavorables rendaient impossible l'observation du passage dans quelques-unes des stations, le succès serait compromis d'une manière irrémédiable. Augmenter le nombre des stations, c'est donc assurer le résultat final, c'est peut-être assurer aussi la solution du problème poursuivi avec tant de dévouement et de persévérance depuis tant d'années par la science.

Les quatre expéditions australes seront faites par la marine; une mission du nord a été réservée à l'état-major du ministre de la guerre. M. d'Abbadie, membre de l'Académie des sciences s'est mis à la disposition de la Commission pour en diriger une. Enfin l'Observatoire de Paris et la commission de Vénus se chargent des deux autres.

Les 310,000 francs seront, d'après les prévisions de la commission, employés de la manière suivante qui est forcément approximative :

1° Acquisition de dix objectifs, cinq équatoriaux, cinq lunettes; appropriation et refonte des pieds des appareils ayant servi au passage de 1874. 100,000

2° Frais de voyage, de séjour, de retour des huit expéditions. 200,000

3° Constructions d'appareils photographiques et frais divers. 10,000

Les préparatifs que nous faisons ont excité en Angleterre une noble émulation, aussi a-t-on lieu de compter sur une entente cordiale entre les deux pays pour l'organisation de leurs missions respectives.

Chronique d'électricité.—*Moteur électrique.* M. G. Trouvé, l'ingénieux inventeur bien connu, nous communique la note sui-

vante, qu'il a adressée le 1er avril dernier à l'Académie des sciences, et que nous nous empressons de reproduire.

Monsieur le Président,

J'ai eu l'honneur de soumettre à l'Académie des sciences, dans sa séance du 7 juillet 1880, un nouveau moteur électrique basé sur l'excentricité des joues de la bobine Siemens.

Par des études successives, qui m'ont permis de réduire le poids de tous les organes du moteur sans nuire à son bon fonctionnement, je suis arrivé à lui faire produire un rendement en kilogrammètres bien supérieur à son poids.

Je viens aujourd'hui présenter à l'Académie les résultats que j'ai obtenus dans les applications suivantes :

Un moteur du poids de 5 kilog. actionné par 6 éléments secondaires de Planté, produisant un travail effectif de 7 kilogrammètres par seconde, fut placé le 8 avril dernier sur un tricycle dont le poids, y compris le cavalier et les piles, s'élevait à 160 kilog. et l'entraîna à la vitesse de 12 kilomètres à l'heure.

Le même moteur, placé sur un bateau de 5m,50 de long sur 1m,20 de large, contenant trois personnes, lui a imprimé une vitesse de 2m,50 en descendant la Seine au Pont-Royal et 1m,50 en remontant le fleuve, qui était très agité le 26 mai dernier, jour de l'Ascension, par suite d'un vent violent et une active circulation des bateaux à vapeur ce jour-là.

Le moteur était actionné par deux batteries de piles au bichromate de potasse de six éléments chacune, et le propulseur était une hélice à trois branches.

Le 26 juin, je renouvelai l'expérience sur l'eau tranquille du lac supérieur du bois de Boulogne avec une hélice à quatre branches de 0m,28 de diamètre et douze éléments plats chargés avec une partie d'acide chlorhydrique, une partie d'acide azotique et deux parties d'eau dans le vase poreux, afin d'atténuer le dégagement de vapeurs hypoazotiques.

La vitesse au début, mesurée au moyen d'un loch ordinaire, a atteint très exactement 150 mètres en 48 secondes ou un peu plus de 3 mètres par seconde, mais, au bout de trois heures de fonctionnement, elle était descendue à 150 mètres en 55 secondes. Après cinq heures de marche, la vitesse était encore de 2m,30 par seconde, car les 150 mètres étaient parcourus en 65 secondes, comme l'ont vérifié un grand nombre de notabilités scientifiques que ces expériençes intéressaient.

En présence de résultats aussi favorables, nous pensons que

dès aujourd'hui notre marine de guerre pourrait utiliser cette puissance, qui ne se trahit par aucun signe apparent.

M. Tissandier a appliqué récemment son moteur à la propulsion des ballons et en a obtenu de bons résultats avec de petits modèles. G. TROUVÉ.

— *Lumière électrique.* — La fête du 14 juillet a fourni à la lumière électrique une occasion nouvelle de montrer combien elle était supérieure au gaz pour la production de foyers intenses.

Deux modèles de lampes, d'invention relativement récente, répandaient, sur le boulevard des Italiens et au carrefour Drouot, une lumière auprès de laquelle les fameux becs de la rue du Quatre-Septembre faisaient assez triste figure.

Quatre lampes système Million disposées, à partir du Vaudeville, à une hauteur de 15 à 16 mètres au-dessus de la chaussée, étaient alimentées par une locomobile Weyher et Richemond alimentant une machine Méritens. Les charbons employés avaient, nous dit-on, quatre millimètres de diamètre, l'arc était maintenu à un millimètre, de sorte que la résistance était faible relativement, et la fixité satisfaisante. Mais la consommation de crayon était de 50 centimètres par heure, ce qui n'est guère commode en pratique ; la force motrice absorbée était de 1.25 cheval au moins pour un foyer d'une intensité de 125 à 150 becs. La longueur du circuit total pouvait bien être de 600 mètres, tout compris, et le câble présentait une section respectable pour éviter toute surprise. L'effet produit par cette lumière blanche, qui frappait les deux rangées d'arbres et produisait sur le sol des ombres assez nettement accusées, était des mieux réussi. Si, dans les questions d'éclairage public, on ne s'attache qu'au côté décoratif, on ne peut trouver mieux que le foyer électrique ainsi disposé. Malheureusement, il est d'usage dans ces questions de s'occuper des prix de revient.

Un lustre, formé par huit lampes-soleil, distribuait au carrefour Drouot une lumière comparable à celle du jour, moins bleuâtre que l'arc ordinaire, mais, il faut l'avouer, beaucoup plus bruyante, bien qu'elle fut éloignée d'une vingtaine de mètres des spectateurs.

Tout bien considéré, ces procédés d'éclairage conviennent peut-être pour les jours de fête, alors qu'on cherche tous les moyens de piquer la curiosité du public. Ils nous paraissent rentrer dans les éclairages de luxe et ne sauraient disputer au bec de gaz la prosaïque mission à laquelle celui-ci se prête si économiquement.

Du reste, cette observation s'appliquera un peu à l'éclairage électrique en général, jusqu'au jour où l'électricité possédant, elle aussi, sa canalisation spéciale, pourra circuler le long des voies publiques et pénétrer dans les appartements. C'est ce que les Américains sont en train d'essayer sans se laisser rebuter par les insuccès des premières tentatives.

A la réunion de la Compagnie de la lumière électrique des États-Unis, on a donné quelques indications au sujet de l'économie que l'emploi de l'électricité offrirait dans les appartements, relativement à celui du gaz. La Compagnie étudie les brevets Maxim pour les lampes à incandescence dont elle emploie déjà un nombre considérable, de sorte que l'opinion de son secrétaire, M. Curtis, repose sur quelque fondement. D'après lui, la lumière des lampes électriques à incandescence est plus coûteuse que celle du gaz d'éclairage. Il ajoute d'ailleurs très franchement que l'incandescence est le seul procédé d'éclairage électrique dans les appartements. A ce point de vue, l'électricité est actuellement dans la même situation que le gaz à ses débuts, sous cette réserve qu'il y a lieu de compter sur des améliorations prochaines, en ce qui concerne la question du prix de revient et les procédés de production et d'utilisation du courant. Déjà, pour l'éclairage extérieur ainsi que pour les grandes salles, le succès de la lumière électrique est assuré.

Nous n'ajouterons rien à cette opinion, qui nous paraît de tout point correcte ; l'exposition d'électricité qui s'ouvre le 11 août montrera avec quelle rapidité les progrès se multiplient pour les applications les plus diverses de l'électricité.

PH. DELAHAYE.

Chronique industrielle. — *Bielle à réservoir d'huile.* — En Amérique, M. Jacob J. Anthony a imaginé un système de bielle fort ingénieux et qui paraît nouveau.

La bielle en question se compose d'un tube cylindrique qui s'assemble avec les deux têtes. Ce tube est plein d'huile, avec une garniture d'étoupe ou autre substance filamenteuse à chaque bout, de manière à constituer une espèce de filtre que l'huile traverse avant de lubrifier les articulations. Cette garniture est maintenue en place à chaque extrémité du tube par une goupille qui la traverse, et l'on introduit l'huile par un orifice fermé par un tampon à vis.

Deux étriers en fer parallèles au corps tubulaire assurent la ri-

gidité de l'ensemble, tout en servant à l'assemblage des têtes.

Ce système a l'avantage de présenter beaucoup de légèreté, et d'éviter complètement les vibrations, indépendamment du mode de graissage automatique.

— *Suppression de la fumée.* — Mardi 20 juillet, dans Gowern-House, Parck-Lune, on a discuté au sein d'une réunion nombreuse, le projet d'une exposition spéciale, au sein de Albert-Hall, des inventions ayant pour objet le perfectionnement des modes de chauffage et la suppression de la fumée. M. le docteur Siemens a ouvert la discussion en déclarant que la condition actuelle de l'atmosphère, envahie par la fumée, compromettait gravement la sûreté et le bien-être des habitants des villes, en même temps qu'il compromet la solidité d'un grand nombre de constructions, et qu'il entraîne beaucoup d'autres dépenses. La parole de l'illustre ingénieur a excité de vives sympathies, et il a été résolu qu'on seconderait activement et efficacement les efforts tentés jusqu'ici pour combattre les inconvénients de la fumée de charbon, en même temps qu'on faisait appel aux fonds nécessaires, pour construire et mettre en action sur une échelle pratique, les appareils décrits ou à décrire ayant pour but de brûler ou de dissimuler la fumée.

Chronique de botanique. — *Conservation des fleurs.* — Nous avons reçu sur ce sujet la communication suivante : Monsieur le Rédacteur, dans votre revue du 21 juillet je lis un article sur la conservation des fleurs par M. Cornelis. Cet article me donne l'occasion de rappeler qu'en 1847 j'ai publié le même procédé dans le *Bulletin général de thérapeutique*, et que le *Journal de pharmacie* l'a reproduit. Ce travail a paru sous la dénomination d'*Embaumement des fleurs*. Comme M. Cornelis, je signale l'altération de certaines couleurs et l'inaltérabilité de certaines autres.

Je conseille quelque chose de plus que mon honorable collègue ; je dis que, lorsque les fleurs sont sous le globe avec la chaux, j'y fais le vide à l'aide de la machine pneumatique.

Ce travail m'a valu des lettres de félicitations de la part de beaucoup de botanistes.

Vous le savez, monsieur, le désespoir des botanistes est de voir leurs herbiers dévorés par les insectes. En 1878, j'ai lu à la Société de pharmacie de Paris, dont j'ai l'honneur d'être membre, un article dans lequel je donne un moyen d'empêcher cette destruction. Si mon procédé vous semble digne d'être reproduit, j'ai l'honneur de le consigner ici (voir le *Bulletin général de thérapeutique*, 1878).

On sèche les plantes entre des feuilles de papier, comme cela se pratique toujours, puis on les met dans une bassine à fond plat avec une suffisante quantité de glycérine pour les recouvrir; pour 500 grammes de glycérine on met 20 grammes d'arséniate de soude, on fait bouillir quelques minutes, on retire la bassine de dessus le feu. Lorsque le liquide est froid on le décante de manière qu'il n'en reste plus, puis on sèche les plantes entre des feuilles de papier à filtrer.

Les plantes ainsi traitées conservent leur flexibilité et ne sont jamais attaquées par les vers ou les insectes.

STANISLAS MARTIN.
rue des Jeûneurs, 14, Paris.

ÉLECTRICITÉ.

L'ÉLECTRICITÉ A LA GUERRE.

Il faut bien, de temps en temps, revenir aux applications militaires, elles s'imposent à notre attention; nous devons suivre l'électricité partout où nous la trouvons et en signaler de notre mieux toutes les manifestations.

Il est vrai que, dans les faits militaires qui viennent de se produire sur les frontières tunisiennes, nous ne trouvons pas fréquemment l'emploi d'appareils électriques; l'état de demi-barbarie des peuplades engagées, la nature abrupte des pays parcourus ne le permet point. La guerre n'a pas présenté, dans cette circonstance, le caractère scientifique (1) qu'elle revêt lorsqu'elle a lieu entre des peuples de culture élevée, et dans des pays qu'une longue application du travail humain a transformés et pourvus de qualités spéciales. Je connais des personnes qui pensent que cela vaut mieux ainsi, et que la guerre étant chose sauvage est d'autant plus près de sa nature qu'elle est plus brutalement pratiquée; c'est

(1) Nous ne pouvons nous empêcher, en retrouvant ce mot sous la plume de M. Franck Géraldy de nous rappeler les paroles du maire d'Alger souhaitant la bienvenue aux membres de l'Association française pour l'avancement des sciences, réunis dans cette ville, le 17 avril dernier. M. le maire d'Alger disait, parlant de l'armée de la science, « qu'elle est pacifique, que ses victoires ne coûtent pas de sang ni de larmes; que dans les batailles qu'elle gagne, ce n'est pas une race d'hommes qui écrase et rançonne une autre ». Hélas, comme cet article de M. Géraldy, fait justement, à propos des événements de Tunisie, donne un cruel démenti à des paroles qui n'auraient jamais dû être prononcées, et encore moins à Alger qu'en toute autre ville. — H. V.

évidemment une erreur. Il est certain que la guerre raisonnée, étudiée d'avance et exécutée méthodiquement, prend je ne sais quoi de froidement implacable qui semble ajouter à son horreur; mais, à voir les choses de plus près, on reconnaît qu'après tout, la guerre ainsi faite met en action non seulement les qualités de courage, d'habileté immédiate qui peuvent appartenir même aux peuplades inférieures, mais aussi des qualités de prévoyance lointaine, d'épargne continue, d'étude persévérante, de constante solidarité qui n'appartiennent qu'aux peuples vraiment civilisés; en sorte que, sous cette forme, le succès appartiendra toujours en fin de compte non à la nation la plus militaire en apparence, mais à celle qui aura le mieux su posséder les vertus viriles qui font les nations aussi grandes dans la paix que dans la guerre.

On ne peut, je le répète, trouver dans les combats de la Tunisie de bien sérieux exemples de ces qualités, l'état inférieur de l'un des combattants a forcément ramené les procédés employés à un niveau plus bas ; néanmoins, si nous avons pu nous féliciter de voir notre pays obtenir rapidement et sans perte sérieuse, un résultat complet, c'est justement parce qu'il a su dès l'abord amener sur le théâtre de la lutte un ensemble de moyens, tant en hommes qu'en engins de guerre, assez puissant pour déconcerter la résistance et l'empêcher de se manifester d'une façon sérieuse.

L'un des plus utiles a été la télégraphie; dans les rapides mouvements des colonnes à la poursuite d'un ennemi qui disparaissait devant elles, dans un pays excessivement accidenté et sans aucune route frayée, aucune cohésion n'eut été possible sans les communications immédiates fournies par le télégraphe, aussi a-t-il fonctionné sous toutes ses formes; la télégraphie électrique a suivi le quartier général et relie encore les divers points centraux occupés. Il y a peu de choses à dire sur ce point; les procédés employés sont d'abord ceux de la télégraphie ordinaire, puis ceux de la télégraphie militaire qui ne diffère pas essentiellement de l'autre et n'en est qu'une forme plus robuste et plus mobile. On a fait un très grand usage de la télégraphie optique, qui a fourni les plus heureux résultats, nous en avons parlé. Il est résulté de cette expérience la nécessité de pourvoir de générateurs électriques et de télégraphes adaptés, tous les forts et les places où doivent sejourner des troupes, afin de pouvoir faire des signaux à longue portée; la décision est prise officiellement, et on s'occupe, si je ne me trompe, de l'exécuter.

Du côté de la marine, on n'a pas, que je sache, appliqué les

divers organes électriques, tels que canons à inflammation électrique, gouvernails électriques, etc., mais on fait un fréquent et très utile usage de la lumière électrique. Chacun de nos navires est muni des appareils nécessaires pour la produire avec puissance, et tous ont eu occasion de s'en servir, soit pour éclairer un but de tir, surveiller une position ennemie, soit pour préparer et faciliter un débarquement ou une attaque nocturne. Dans ces appareils, la machine motrice, qui est toujours du système Brotherhood, a été revêtue d'une enveloppe qui solidarise et protège les trois cylindres à vapeur, de façon à lui donner l'aspect extérieur d'un disque; elle est ainsi plus solide et plus compacte. Sur l'arbre de rotation de la machine électrique on a calé un volant, précaution nécessaire pour supprimer les variations de vitesse de la machine qui se traduisent, comme on sait, par de fâcheuses variations d'intensité dans l'arc.

La machine électrique est toujours une machine Gramme. On n'y a fait aucun changement; il n'y avait du reste aucun motif d'en chercher; on sait que dans les essais faits en Angleterre durant ces deux dernières années, à Chatam, et qui ont porté justement sur l'application de la lumière électrique à la guerre, cette machine s'est montrée jusqu'ici la plus avantageuse, tant comme quantité totale de lumière produite (27,500 candles, soit 2,900 becs carcel, pour 15 chevaux-vapeur dépensés) que comme bonne utilisation du travail.

Quant à l'appareil à lumière, on s'en est tenu au projecteur Mangin avec charbons inclinés conduits à la main. Ce système a été également adopté comme le meilleur à Chatam. Je rappelle en quelques mots son principe. Les systèmes lenticulaires sont coûteux et absorbent passablement de lumière, les réflecteurs paraboliques sont sans doute préférables, mais la forme parabolique est fort difficile à obtenir avec précision et à conserver intacte : la forme sphérique est plus simple à réaliser, et le foyer lumineux, placé au milieu du rayon de la sphère, donne un faisceau assez serré; mais l'aberration de sphéricité est néanmoins assez grande pour que la forme soit inacceptable dans les cas de projection lointaine. M. Mangin a ingénieusement corrigé ce défaut; son miroir est en verre, et la surface réfléchissante sphérique est à l'intérieur, le rayon doit donc traverser deux fois l'épaisseur du miroir avant de prendre sa direction. Or, les deux surfaces ne sont point parallèles, la surface intérieure étant une sphère qui n'a pas le même rayon que l'autre. Les différentes épaisseurs que les divers rayons doivent traverser, suivant l'angle qu'ils font avec l'axe, en

modifient la direction de façon à les ramener au parallélisme rigoureux, si les rayons des deux surfaces sphériques sont dans un rapport convenable.

Il n'y a pas de régulateur; le courant étant continu, les charbons brûlent inégalement; ils sont placés sur des porte-charbons munis de vis à pas différent, engrenant avec un même rouage; on les conduit à la main. Il peut sembler d'abord assez singulier qu'on ait renoncé au régulateur qui dispenserait de cette manœuvre continuelle ; mais on doit faire remarquer qu'aucun régulateur ne dispense de toute surveillance ; malgré toute la précision possible dans le système, le point lumineux se déplace toujours un peu et on est obligé de toucher de temps en temps à l'appareil pour le remettre bien exactement en place. Or, étant admis qu'une fréquente surveillance est nécessaire, on a pensé qu'il valait mieux la rendre continue et supprimer tout mécanisme délicat, on a donc renoncé au régulateur automatique.

Quant à la position inclinée donnée à la ligne des charbons, elle tient à ce que, quand on emploie le courant continu, le rayon lumineux maximum n'est pas, comme on sait, dans le plan perpendiculaire à cette ligne, mais à environ 30 degrés au-dessous; MM. Sautter et Lemonnier qui construisent, pour l'administration, les appareils que nous décrivons, ont fait sur ce point particulier des études très complètes, appuyées de courbes d'intensités lumineuses fort intéressantes

En somme, comme on le voit, on s'est attaché à réduire l'appareil à la forme la plus simple et au plus petit nombre de parties; on y est arrivé tout en améliorant son fonctionnement. Il se construit sous plusieurs dimensions, suivant qu'il doit être mis en action, sur un grand navire, une canonnière ou même une chaloupe à vapeur, car tous nos navires militaires, même les plus petits, doivent en être munis; la guerre navale actuelle et l'usage toujours croissant des torpilles le rendent absolument indispensable. Les nations étrangères prennent les mêmes dispositions que nous à cet égard.

Telles sont les plus récentes applications de l'électricité à l'art de la guerre; espérons que nous n'aurons pas de longtemps à en signaler de nouvelles (1). — FRANK GÉRALDY. (*Lumière électrique.*)

(1) Hélas! la guerre n'est pas encore finie en Tunisie qu'elle recommence au sud l'Algérie! qui sait quand cette campagne finira, et quelles sinistres surprises l'avenir nous réserve?

LE MÈTRE.

—

CONFÉRENCE A L'ASSOCIATION MÉTRIQUE ANGLAISE (1).

Il y a quelques temps une nombreuse assistance a souhaité la bienvenue au révérend James French, à l'église anabaptiste d'*Enclid Avenue*, Philadelphie, pour écouter avec la plus grande attention sa conférence sur les « Caractères scientifiques de la grande Pyramide. » La conférence s'adressait plus particulièrement à ceux qui tiennent pour la conservation de notre système actuel de poids et mesures; mais la profondeur des recherches, les merveilleuses données historiques, le ton harmonieux des couleurs dans les descriptions, l'étonnante rapidité avec laquelle les peintures de la civilisation et des splendeurs de l'Orient se déroulaient sous les yeux de l'esprit, furent pour ceux qui écoutèrent le conférencier une magnifique chronique illustrée.

Derrière l'orateur se trouvait une grande carte représentent une section verticale de la grande Pyramide et montrant la « chambre du roi, » la « chambre de la reine: » les déductions du conférencier étaient illustrées par des cercles et des carrés, ayant leurs bases et leurs rayons dans la Pyramide.

Le conférencier fut introduit par le président Charles Latimer, et il s'exprima textuellement ainsi :

M. le Président, gentlemen, mesdames, je viens vous inviter à une excursion. Allons trouver Dieu en Égypte, contrée sans prototype, sans copie. Allons étudier dans les ruines de sa splendeur, la science moderne. A l'ombre de la grande Pyramide, voyons l'une des sept merveillles du monde pour y prendre une divine leçon. En vous exposant ce sujet, j'appellerai votre attention sur les faits suivants : La grande Pyramide est un critérium scientifique qui n'a jamais eù besoin d'une correction.

Pour que le monument pût être choisi comme le dépositaire de la science, il fallait qu'il fût central, facilement accessible de partout. Il est central, géographiquement, climatériquement parlant, jusqu'à l'exactitude. Il est dans ces deux conditions, de tous les côtés

(1) Le résumé de la conférence que nous donnons ici, ne sera peut-être pas accueilli avec une grande faveur par tous nos lecteurs, mais on ne peut nier que les faits qui y sont relatés ne soient intéressants, surtout au moment ou la discussion du mètre universel est à l'ordre du jour dans le monde savant. Il est juste de faire place à toutes les opinions. C'est de la libre discussion que jaillira la vérité. H. V.

il est singulièrement accessible pour tout le globe; à l'aide des étoiles, il a son orientation, sa date, avec exactitude. Ses coins sont établis si bien, que non seulement ils marquent les points cardinaux, mais, par un prodige d'art, expriment mécaniquement la quadrature du cercle. Ce dernier résultat a été obtenu par la détermination de l'angle d'obliquité, de telle sorte que la hauteur verticale devint le rayon d'un cercle de surface égale à sa base. Ces conditions exigeaient la notion de la valeur de π, que des savants n'ont cru réellement découverte qu'en l'an 1590 de notre ère (1). Le cercle ainsi carré se trouve être un cercle astronomique, non pas égyptien, mais copernicien, donnant avec exactitude le nombre des révolutions diurnes de la terre, dûrant une révolution annuelle. Le carré circonscrivant la « chambre du roi » marque de même la période la plus longue de temps connue, la période de la précession des équinoxes, ou une révolution de l'anneau zodiacal : 25,827 années, car, à son niveau, ce carré contourne exactement la Pyramide sur un développement de 25,827 pouces. Les diagonales du carré de la base égalent exactement le carré entourant la Pyramide à la cinquantième rangée de maçonnerie, révélant une proportion mathématique entre les mouvements de la terre comparés avec les mouvements du soleil et des étoiles fixes. La hauteur verticale, multipliée par le nombre que symbolise sa forme géométrique, égale la moyenne distance de la terre au soleil.

Un billion de pyramides accumulées remplit exactement la distance de la terre au soleil, telle que cette distance a été calculée d'après le dernier passage de Vénus, par un membre de l'Académie française des sciences. La distance du soleil, divisée par le double de la hauteur de la Pyramide, égale le diamètre polaire, d'après Airy, de 71.899,11 milles ; d'après Bessel, de 71.899 plus 7.899 (2); d'après la grande Pyramide, de 71.899 plus 7.899.56. Cela indique une proportion mathématique entre la hauteur de la Pyramide, le diamètre terrestre, et le diamètre de l'orbite annuel terrestre. La Pyramide symbolise la terre corps solide. Son poids lui est proportionnel. Comme mesure, le centre de la base correspond symboliquement au centre de la terre. Il concorde avec le symbolisme biblique de la terre dans le livre de Job. Le pouce pyramidal est exactement un 5.000.000.000^{me} du diamètre terrestre. Le quotient, par la division de la distance du pôle au centre de la terre,

(1) Il y a bien 1590 de notre ère : About A. D. 1590.

(2) N'y aurait-il pas ici encore une erreur? Erreur d'imprimerie peut-être. (*Note du traducteur.*)

donne exactement vingt-cinq pouces, qui font le cubitus ou la coudée de la Pyramide.

Cette coudée est la diagonale des pierres angulaires d'encastrement de la Pyramide, par conséquent, elle est l'une des premières mesures symbolisées. Un quart de la capacité du coffre de la chambre du roi correspond au *quarter* anglais d'aujourd'hui.

La chronologie de la grande Pyramide est en harmonie tout à la fois avec l'histoire sacrée et l'histoire profane ancienne, et pourtant elle est plus ancienne que l'une et l'autre histoire. Les astres y aident à la vérification des dates. La grande Pyramide a un système décimal de poids et mesures, simples, justes, symboles se rapportant d'une manière admirable à l'histoire juive et à l'histoire chrétienne, jusqu'à la présente date. La grande Pyramide donne un système décimal de poids et mesures; ce système est correct, prêt pour une adoption universelle, et il est facilement ajustable à notre système actuel. Il est placé à l'endroit marqué où devait être la colonne servant de témoignage au Seigneur des armées, le jour où le Sauveur sera connu en Égypte. Voir Isaïe, XIX, 19 et 20.

James French prétend que pour ébranler la créance au fait d'une inspiration divine dans l'œuvre de la grande Pyramide, il faut, ou que les enseignements donnés par le monument soient des erreurs constatées, ou que les notions des anciens sur les choses aient été plus élevées et en progrès sur les notions modernes.

James French pense que la grande Pyramide a été construite sous une divine direction, ainsi que l'ont été le tabernacle de Moïse et le temple de Salomon. Il pense que la Pyramide tient au monde un langage symbolique d'immuable signification, et, que la révélation qu'elle proclame implique de la science. Il pense que sa destination est de prouver la relation harmonieuse entre la vraie religion et la vraie science à tous les savants qui se mettront en face de ce dépôt du savoir : la Pyramide nous dit comment l'univers a été construit d'après des principes scientifiques, et par conséquent, que le constructeur doit être Intelligence et Personne. La Pyramide aide les incrédules, les Thomas qui doutent, ceux dont les difficultés de croire à l'inspiration, à la révélation, et aux miracles sont dans l'esprit et non dans le cœur, ceux enfin qui de même que le conférencier, ont eu besoin, pour croire à cette réalité, de démonstrations *de visu*. La grande Pyramide confond ceux de l'école athée, en exposant, dévoilant leurs faussetés, et

prévenant leurs conclusions. Elle enrôle les étoiles dans l'artillerie volante de Dieu, pour soutenir, défendre l'histoire biblique.

A la clôture de la conférence, l'auditoire fut invité à prendre prendre part à la discussion du sujet, ce qui eut lieu. Ensuite le président annonça qu'une cantate avait été dédiée à l'association sous le titre : *Régime des trois pieds*. Les paroles sont du professeur Rankine, de Glasgow.

PHILOSOPHIE DES SCIENCES.

De l'unité des forces de gravitation et d'inertie par Eudore Firmez, député de la Chambre des représentant belges. Volume gr. in-8°, 282 p. Bruxelles, Bruyland Christophe et Cᵉ, rue Blaez, n° 33.

Au moment ou je m'y attendais le moins, j'ai reçu d'un auteur dont je n'avais jamais entendu le nom, un livre vraiment magistral, dont je tiens à publier dès aujourd'hui les conclusions très élevées, très courageuses, me réservant s'il y a lieu de les discuter plus tard. La synthèse de M. Firmez est au fond celle à laquelle m'ont conduit mes cinquante années d'études encyclopédiques, il demande au fond comme moi, à l'éther et à ses vibrations, la raison ou la cause de toutes les forces et de toutes les lois du mouvement des corps et de l'univers, en s'attachant à lui arracher le secret de l'attraction et de l'inertie (la *force epimenique* d'Ampère), qu'engendre en apparence la matière morte lorsqu'on veut la mettre en mouvement et modifier en direction ou en quantité le mouvement qu'elle a suivi jusque-là. L'explication de l'attraction donnée par Lesage et par M. l'abbé Le Ray, sur laquelle je suis tant de fois revenu, est au fond celle adoptée par M. Firmez et je n'ai pas à m'y arrêter. J'ai moins souvent exposé la théorie de l'inertie que j'avais apprise d'Ampère et j'y reviendrai bientôt avec M. Firmez. L'inertie n'est au fond qu'une réaction opposée à l'action, égale à l'action. D'ailleurs action et réaction, c'est sous une autre forme, la synthèse des Mondes. Mais j'ai déjà dit plus que je ne voulais dire aujourd'hui. Après avoir remercié M. Firmez de son beau livre j'arrive à ses conclusions. — F. M.

« Les phénomènes les plus fréquents sont les derniers dont on recherche la cause. Ils semblent appartenir à l'essence même des choses dans lesquelles ils se réalisent. Le vulgaire ne conçoit pas

qu'ils puissent ne pas être, et la science qui en formule la loi, trouve celle-ci si générale, qu'elle ne se demande pas si cette loi n'est pas elle-même subordonnée.

C'est ainsi que les phénomènes de l'inertie qui se produisent partout, à chaque instant, non seulement dans le monde extérieur, mais en nous-mêmes, dans la réalisation de chacun des mouvements de notre corps, dans l'exécution de chaque commandement de notre volonté, n'ont fait l'objet d'aucun effort tendant à les rattacher à une loi supérieure.

Si j'ai atteint le but que je me suis proposé, la permanence des mouvements commencés et la tendance des corps à se rapprocher, se trouveront n'être que deux conséquences d'une même loi plus élevée.

Cette loi est qu'il existe un milieu résistant animé d'un indéfectible mouvement dans lequel tous les corps sont placés.

C'est ce mouvement agissant comme force suprême qui est la cause réelle de tous les mouvements.

Il est cette cause dans la gravitation où, nulle autre force n'apparaissant, les corps inertes sont portés à se rapprocher par le fait seul de leur existence simultanée.

Il est cette cause dans l'inertie active où les forces qui semblent mouvoir les corps ne font que provoquer son action. Et ces forces mêmes qui le mettent en jeu, mouvement ou chaleur, ne sont elles-mêmes qu'une action antérieure dé l'universel moteur qui se modifie.

L'unité se fait ainsi sur tous les phénomènes mécaniques dans lesquels on a, par une admirable conquête, fait rentrer la chaleur, et avec elle presque tous les phénomènes physiques.

Toute la vie matérielle de l'univers dérive de cette atmosphère mouvante qui la renferme. C'est là que tous les mouvements ont leur cause, et ce qui nous semble une force n'est qu'un mouvement qui se transforme en un autre.

A la constatation de cette cause suprême, à la recherche conjecturale de son mode d'action, aux explications scientifiques qu'elle fournit devait se borner ma tâche.

La physique s'arrête là; son domaine ne s'élève pas plus haut. Au-dessus sont les régions où planent les spéculations de la métaphysique.

Il importait de ne point mêler les idées que j'expose aux luttes qui se produisent sur les plus graves sujets des études humaines; j'ai pris soin de montrer qu'elles en sont indépendantes.

Mais en circonscrivant ainsi mon travail, je n'ai eu nulle sou-

mission aux injonctions du positivisme de ne pas chercher à voir toujours plus haut. J'admets tous ses conseils de ne s'élever que par des voies sûres, mais je lui dénie le droit de mettre les bornes aux aspirations ascendantes de la raison; je tiens même qu'en le faisant il contredit une des doctrines qu'il revendique : celle de l'évolution progressive des êtres. Si l'homme n'est qu'un terme d'une série dont le point initial est une cellule embryonnaire, rien n'autorise à supposer que cette série soit complète; l'humanité doit encore progresser. Mais, s'il en est ainsi, de même que notre intelligence conçoit des choses inaccessibles aux êtres par lesquels l'humanité a fait son évolution, il est certain que l'intelligence de nos arrière-descendants s'élèvera à des notions auxquelles nous n'atteignons pas. Or, l'évolution n'est pas absolument spontanée. Les actes des individus disposent leurs organes à les accomplir, et les résultats acquis se transmettent héréditairement à la race qui devient toujours plus apte à s'approcher du but. L'organe du cerveau n'échappe pas à cette loi commune. L'homme pourrait donc, par des efforts réitérés, développer cet organe, de manière à s'élever à la solution des problèmes dont on voudrait lui interdire l'étude. Mais, s'il le peut, ne le doit-il pas?

Aussi jamais l'humanité ne sera-t-elle indifférente à la recherche de la cause première.

Une théorie ne se soustraira pas à l'examen de l'influence qu'elle peut avoir sur ce grand problème.

Cette préoccupation est légitime et elle ne se produit pas ici sans motif.

L'hypothèse d'un milieu rempli d'atomes se mouvant avec rapidité a été de tous temps la base des cosmogonies matérialistes. Épicure et Lucrèce, qui l'ont admise, ont été suivis par presque tous ceux qui se refusent à admettre l'existence d'un Être éternel et infini, auteur de toutes choses. L'axiome moderne du matérialisme : *Il n'y a ni force sans matière, ni matière sans force*, oblige à chercher une matière douée de la force qui manque aux corps pour produire les phénomènes physiques dont ils sont les auteurs. On la trouve naturellement dans le milieu éthéré, dont l'existence est d'ailleurs constatée, et dont les mouvements dynamiques fournissent précisément dans la matière la force supérieure que l'on cherche.

Démontrer la nécessité de ce milieu, c'est donc établir la vérité d'une hypothèse physique que le matérialisme a surtout propagée et qu'il ne désavouera pas.

Mais si cette doctrine conquiert définitivement cette position,

qu'y gagne-t-elle, à part l'honneur de voir confirmer une de ses conceptions? Il restera toujours à rechercher pourquoi les atomes de l'éther se meuvent et, quand on remonte à l'origine des choses, si par le hasard ancien ou par l'évolution moderne (1), le monde a pu se former sans l'intervention d'un principe intelligent et pensant.

Que le combat des doctrines opposées se livre plus haut ou plus bas, il sera éternellement le même. On élève les sciences naturelles en trouvant des lois plus générales, en ramenant plus de phénomènes à une même cause; mais pour la force unique comme pour des forces multiples, il s'agit toujours de savoir si elle réside dans la matière, essence suprême, ou si elle dépend d'un principe supérieur. En devenant plus complète, la synthèse du cosmos, loin d'écarter l'idée d'une intelligence ordinatrice, la réclame davantage. Ainsi, si les tendances matérialistes portent à trouver dans la matière des principes de plus en plus élevés, les doctrines spiritualistes doivent aspirer plus encore à montrer l'infinie multiplicité des phénomènes dans une conceptien assez vaste pour les réunir.

Si la thèse que j'ai développée répond à ces aspirations de tous ceux qui, quelles que soient leurs tendances, sont animés du véritable esprit scientifique, elle me paraît cependant devoir singulièrement relever une des idées fondamentales de la démonstration de l'existence de Dieu.

« Il faut, dit Fénelon, trouver un premier atome par où le « mouvement a commencé; je demande quel moteur a mû ce « premier atome et a donné ce premier branle à la machine de « l'univers. Il faut trouver le premier atome ébranlé et le premier « moment de cette première motion avec le premier moteur dont « la main a fait ce premier coup (2). »

Pourquoi se borne-t-on ainsi à demander quel est l'auteur du premier mouvement, sinon parce que l'on suppose que tout mouvement doit essentiellement se continuer?

Ainsi limité, l'argument du premier moteur ne conduit pas directement à cette conséquence que le premier moteur *existe*, mais seulement *qu'il a existé*. Ce n'est que par des considérations d'un

(1) Pourquoi cette doctrine de l'évolution est-elle plutôt matérialiste que spiritualiste? L'intelligence ou la puissance suprême serait-elle moins nécessaire pour créer une cellule d'où sortiraient tous les êtres que pour les créer tous directement? Serait-ce œuvre plus grande de faire le chêne que le gland d'où naîtra le chêne?

(2) *Existence de Dieu*, I, 81.

ordre absolument différent que l'on arrive à conclure que s'il a existé, il existe encore.

Et n'est-ce pas vraiment rapetisser cctte recherche de la cause suprême que de ne l'exiger qu'à un instant fugitif de l'histoire des temps et de la reconnaître suffisante si à un moment précis elle fait le premier coup?

Dieu, un instant nécessaire mais inutile depuis; le monde impuissant à se former mais indépendant dès sa naissance : telle est la conception abaissée où conduit cette fatale doctrine de l'inertie.

Si la force primordiale n'est pas dans la matière, la force actuelle n'y est pas davantage. S'il a fallu un moteur pour mettre la matière en mouvement, il en faut un pour maintenir ce mouvement. Si le fluide éthéré, qui dispense la vie à l'univers, ne s'est pas mù de soi à l'origine, il ne se meut pas aujourd'hui de soi. Ce n'est pas à un moteur premier dans le temps que l'esprit réclame, c'est un moteur premier dans la puissance; il faut que le mouvement actuel ait sa cause, comme le mouvement primordial a eu la sienne.

Quand le matérialisme attribue la force à la matière, il la lui donne dès l'origine et dans la suite des temps. S'il se trompe en la lui attribuant, il est logique en la lui maintenant.

Le spiritualisme est-il aussi conséquent quand, refusant la puissance motrice à la matière dans le commencement seulement, il la lui accorde ensuite. Si elle l'a aujourd'hui, pourquoi ne l'aurait-elle pas eue toujours? Et si elle ne l'a pas eue à l'origine, comment peut-elle l'avoir? On supposerait donc entre Dieu et la matière une interversion de rôle! Dieu, actif un instant, communiquant la force à la matière, serait ensuite rentré en inaction et la matière depuis aurait, avec l'indépendance, la puissance dynamique!

Faut-il affaiblir ainsi, par un sacrifice au préjugé de l'inertie, une grande et salutaire doctrine? Et comment serait-ce précisément cette doctrine qui donne l'idée la plus haute de la cause suprême, qui en relèguerait l'action dans les obscurités de l'origine des temps?

Il faut au monde, pour les sphères qui parcourent les cieux, pour les grands foyers qui répandent dans l'espace la chaleur et la lumière, pour tout ce qui se meut et vit, la même puissance dynamique qu'au premier jour; à chaque instant une cause toujours égale à elle-même est nécessaire.

La physique ne reconnaît aucune cause d'un mouvement qu'un mouvement antérieur; la synthèse des données expérimentales ne

lui donne pas une autre conception de la force. Les mouvements de l'éther, constants, transformables mais indestructibles, sont le dernier terme, où dans son état actuel, la science de la matière s'élève; il satisfait aux conditions de la force suprême telle qu'elle doit la concevoir.

Mais à ces mouvements, il faut une cause adéquate, constante comme eux, indéfectible, permanente, toujours également vive.

Le milieu éthéré lui-même ne peut se mouvoir par cela seul qu'il s'est mû; l'inertie dérivant d'une impulsion première serait, pour ses courants ou ses vibrations, une explication aussi absurde que pour la continuation des mouvements des corps. S'il est toujours actif, c'est qu'il est sans cesse sous l'action d'une force agissante.

L'immanence d'une cause suprême s'impose à toutes les écoles.

Ceux qui la placent dans la matière déclarent que la force en est inséparable et l'y maintiennent toujours active, comme étant de son essence même.

Ceux qui croient qu'elle est en dehors de la matière, qu'elle est dans l'Être absolu, dont la puissance n'est limitée ni dans le temps ni dans l'espace, doivent proclamer que cette puissance est en acte dans le présent, comme elle l'a été dans le passé, comme elle le sera dans l'avenir, et que c'est d'elle qu'à chaque instant dérive l'activité de l'atmosphère des mondes. Dieu a été nécessaire pour donner la vie à l'univers, il est nécessaire pour la lui conserver.

Si nous restons dans cette doctrine quelles conséquences!

Si rien, ni dans les espaces célestes, ni sur la terre, ne se meut sans emprunter son mouvement à ce milieu qui entoure les mondes de son indestructible activité, rien ne se meut que par la puissance de Dieu, toujours en acte pour produire eette activité.

Nous vivons dans ce milieu plein d'énergies constantes. Notre volonté y recourt pour obtenir l'exécution de ses commandements; elle agit sur ces énergies, mais elle n'agit que par elles. Aucun acte ne s'accomplit dont elles ne soient la cause efficiente. Si nos membres sont mis en mouvement, c'est en transformant ses ondes caloriques en moteurs; s'ils continuent à se mouvoir, c'est par son action; s'ils s'arrêtent, c'est par une nouvelle conversion de leur modalité. Nous sommes au sein de l'action dynamique sans laquelle aucune vie matérielle ne serait. Mais cette action dynamique elle-même est la puissance de Dieu se traduisant en acte sur le monde. C'est donc au sein de cette puissance que nous vivons, c'est par elle que nous nous mouvons et que nous sommes.

Ainsi se réalise, au point de vue matériel, cette grande pensée : *In ipso vivimus, movemur, et sumus.*

Nous vivons de la force divine, c'est elle que nous employons à nos actions, c'est en elle que nous sommes sans cesse.

N'est-il pas remarquable qu'à mesure que la science physique s'élève, ses constations se rapprochent des conceptions spiritualistes qui semblaient les plus incompatibles avec les faits d'expérience matérielle?

Avant qu'il fut établi que la lumière ne se transmet pas instantanément, il était impossible de concevoir que le passé pût être vu comme s'il était présent. Qui doute aujourd'hui que nous apercevons dans les profondeurs des cieux ce qui existait il y a des centaines de milliers d'années!

S'il y a six mille ans, le premier crime s'est commis sous un ciel sans nuages, ses péripéties peuvent être suivies aujourd'hui d'un point de l'espace que la science fixera avec certitude, en déterminant avec précision quelle quantité de rayons divergents il faudrait concentrer pour que notre faible vue n'en perdît aucun détail.

Les vibrations lumineuses ne sont pas seules à conserver et à transmettre les traces de nos actions? Tout mouvement matériel affecte l'éther; il déplace les centres de gravitation. Pourquoi l'empreinte en serait-elle moins durable que l'image que produit une réflexion de lumière, et pourquoi ne serait-elle pas emportée en même temps vers les lointains infinis (1) ?

Les voiles de la nuit n'arrêtent donc pas la divulgation de nos actes dans l'immensité de l'espace.

Notre esprit serait-il fermé au moins à cette investigation incessante, et nos idées pourraient-elles s'y renfermer? Nous ne pensons et nous ne voulons qu'avec un certain jeu des fibres du cerveau. Nos pensées, nos désirs, nos volitions sont accompagnés de mouvements matériels; ils ne seraient même, d'après l'école matérialiste, que les résultats de ces mouvements. Mais, compagnons ou générateurs de la pensée, ces mouvements la trahissent. L'éther pénètre tout; ses courants ou ses vagues envahissent notre tête, ils reçoivent le sillon de ce qui s'y meut. Pourquoi n'en emporteraient-ils pas la trace dans leurs orbes infinies?

Ainsi, de ce que nous pensons, pas plus que de ce que nous faisons, aucun oubli. La nature enregistre automatiquement nos

(1) Ces lignes étaient écrites quand a paru la merveilleuse invention du photophone; elles y trouvent une singulière confirmation de l'idée qu'elles énoncent.

actions et nos pensées en faisant passer sur nous l'éther mouvant.

Ce n'est plus une métaphore d'éloquence religieuse que ce livre de notre vie où s'en inscrit la minutieuse et véridique histoire. Il existe, la science le montre, elle indiquera avec quelle vertigineuse rapidité se déroule la feuille sur laquelle il s'imprime, et le nombre de myriamètres qui y ont consacrés à reproduire une pensée fugitive.

Les innombrables volumes qui se succèdent ainsi auront un lecteur, celui qui en ordonne l'impression.

A chacun de lui présenter le sien, de le satisfaire !

Mais il faut redescendre de ces sommets; ils sont toujours entourés de nuages dont les apparences fantastiques peuvent être prises pour des réalités.

Ces régions sont au-dessus de la thèse que j'ai exposée.

Pour la juger, il ne faut ni les parcourir, ni même y lever la vue.

Je prie ceux qui auront bien voulu me suivre dans les longs développements que je lui ai donnés, de la prendre dans ses termes précis, sans l'étendre, sans y comprendre comme élément intégrant, ni les conjectures, ni les conséquences qu'elle semble provoquer.

Je me suis proposé seulement d'établir que la force centrifuge et la force centripète, dont le concours maintient les corps célestes dans leurs orbites, sont des expressions d'une même action dynamique supérieure.

Si j'ai fait cette démonstration, mon but est atteint.

SCIENCE ÉTRANGÈRE.

Académie impériale des sciences de Vienne.

Chimie et physique. — Si l'on chauffe le bi-imido-naphtol au contact de l'ammoniaque aqueux ou du carbonate d'ammoniaque sec, on obtient essentiellement la même combinaison que par le traitement de l'oximidonaphtol, seulement elle est mélangée de petites quantités d'une substance résultant du contact de l'oximido-naphtol avec l'eau chauffée.

L'oximido-naphtol, chauffé à 150° au contact de l'eau, fournit une combinaison en petits cristaux vert-foncé à reflets métalliques, insolubles dans l'eau, peu solubles dans l'eau acidulée. La solution alcoolique est bleu-foncé à fluorescence rouge-foncé, non

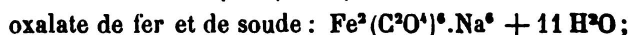
altérable par les acides, et passant au violet au contact des alcalis.

Le bi-imido-naphtol, chauffé au contact de l'eau, donne naissance à un mélange de diverses substances. — MM. LUDWIG et J. MAUTHNER.

Oxalates de fer. — L'oxalate de fer normal Fe $(C^2O^4)^3$ est jaune-verdâtre, aisément soluble dans l'eau. L'oxalate rouge-brun, lentement précipité d'un mélange de fer chloruré et d'oxalate d'ammoniaque, qu'on a considéré comme étant le fer oxalaté normal, est un sel basique, répondant à la formule $Fe^2(C^2O^4)^3.Fe^2(OH)^6$. Traité à l'eau bouillante, ce sel perd une partie de son acide oxalique et devient un oxalate hyper-basique, composé selon la formule $Fe^2(C^2O^4)^3.9Fe^2(HO^6)$. Les oxalates doubles de fer, avec trois molécules d'alcali, sont composés suivant les formules suivantes et sont tous de couleur verte : oxalate de fer et de potasse :



$$Fe^2(C^2O^4)^6.K^6 + 6H^2O;$$



oxalate de fer et de soude : $Fe^2(C^2O^4)^6.Na^6 + 11H^2O$;



oxalate de fer d'ammoniaque : $Fe^2(C^2O^4)_9.(NH^4)^6 + 8H^2O$.

Ces deux derniers sels contiennent une proportion d'eau de cristallisation autre que celle qu'on a supposée jusqu'à présent. On a constaté une combinaison nouvelle, c'est l'oxalate à double base de fer et de potasse avec une molécule d'oxalate de potasse :



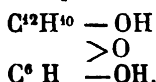
$$Fe^2(C^2O^4)^4.K^2 + 5H^2O,$$

de couleur brun-olive et aisément soluble dans l'eau. Ce sel est l'analogue, jusqu'à présent inconnu de l'oxalate bi-basique de potasse et de chrôme rouge. L'auteur a détaillé ses méthodes pour obtenir des cristaux nets, et précisé les degrés de solubilité sous différentes températures, ainsi que l'action de la chaleur sur chacun de ces sels. — MM. J.-M. ÉDER et VALENTA.

— *Action de la lumière sur le chlorure et sur quelques sels de fer.* — Les oxalates, les citrates et les tartrates de fer, les composés doubles de ces sels, ainsi que les mélanges de fer chloruré avec des substances organiques, surtout avec les acides oxalique, citrique et tartrique, éprouvent à divers degrés une décomposition sous l'action de la lumière. Comparés au chlorure de mercure et au nitrate d'urane, les résultats de ces expériences donnent lieu à des conclusions sur les rapports entre l'affinité chimique et le pouvoir décomposant de la lumière, ainsi que sur la quantité de la décomposition moléculaire photo-chimique. — M. J.-M. ÉDER.

— *Résine de gayac.* — Trente kilos de cette résine fournissent environ 140 grammes de pyro-gayacine pure. Les analyses com-

parées de cette substance et de ses combinaisons di-potassique, di-acétylique et benzoïlique, jointes à la densité de vapeur, ont donné pour sa formule chimique : $C^{18}H^{18}O^{3}$, deux molécules d'oxygène y étant contenues sous la forme d'hydroxylène. Réduite au contact du zinc en poudre, la pyro-gayacine fournit un hydrocarbure nouveau ($C^{12}H^{12}$), qu'on pourrait désigner du nom de gayène. Cet hydrocarbure, oxydé par l'acide chromique, fournit un quinone de la formule $C^{12}H^{10}O^{2}$. Fondu avec la potasse caustique, il donne naissance à une substance de la formule $C^{12}H^{12}O^{2}$, qui devient d'un bleu éclatant au contact du chlorure de fer et qu'on peut considérer comme étant un dérivé di-hydro-oxylé de la gayène. On obtient, en continuant la fusion, un acide, réagissant sur le fer par une coloration en rouge. Ces deux substances, surtout la dernière, ne s'obtiennent qu'en petite quantité. Le résultat des expériences précitées est que la formule probable de la pyro-gayacine est :



M. H. Wieser.

— *Résines.* — La résine, dite « sang de dragon, » distillée au contact du zinc en poudre, fournit en premier lieu de la styrole, de la métastyrole, du benzol éthylé et une petite quantité de substances oxygénées, paraissant être des dérivés éthéroïdes de phénols homologues. La résine de gayac, soumise au même procédé, fournit en premier lieu de la créosote, puis de la ioluole, de la méta et para-xylole, une proportion moindre de pseudo-cumole, et une petite quantité d'un hydrocarbure ($C^{12}H^{12}$), identique à la gayène. — M. K. Bötsch.

— *Dérivés de la saligénine.* — L'alcool éthylé salycilé, obtenu par la méthode de MM. Camizaro et Körner, est un liquide incolore, d'odeur agréable, entrant en ébullition à 265° et se figeant en une masse cristalline à 0°. L'alcool méthylo-salicylé est différent de la caféole de M. Bernheimer, la composition de la caféole étant représentée par la formule



M. K. Bötsch.

— *Combinaisons de la série de la pyrrhole.* — Si l'on fait agir (CO^{2}) sur la pyrrhole et la homo-pyrrhole de potassium, selon le procédé de M. Kolbe, l'on obtient deux acides nouveaux. Celui provenant de la pyrrhole, désigné par acide carbo-pyrrholique β,

est isomère à l'acide carbo-pyrrholique α. L'homo-pyrrhole de potassium, fondue avec la potasse caustique, est changée par oxydation en un mélange des deux acides carbo-pyrrholiques α et β. Il serait donc probable que l'homo-pyrrhole de l'huile animale fût un mélange de ces deux acides isomères. — M. le Dr G.-L. Ciamician.

— *Acide phénol-ortho-sulfique.* — Le sel de cet acide à base de potassium contient plus ou moins d'eau de cristallisation, probablement sous deux formes seulement : bi-moléculaire et anhydre. Le premier de ces sels est facilement obtenu à l'état de pureté. Le para-sel, obtenu par la même réaction, se sépare facilement de l'ortho-sel.

Le troisième sulfacide n'a jamais pu être obtenu. L'ortho-acide, mis en fusion avec la potasse, donne naissance à 8 p. c. de pyro-catéchine, et 2 p. c. d'une di-phénole, identique à celle que M. Tinke a obtenue du para-acide. — M. le Dr I. Herzog.

— *Acide ellagique.* — L'action de l'hydrogène naissant, provenant de l'amalgame de sodium, sur la solution alcaline de l'acide ellagique, donne naissance, sous des circonstances peu connues, à trois substances en petite quantité, qui, d'après l'analyse, répondent aux formules $C^{14}H^{10}O^{9}$, $C^{14}H^{10}O^{7}$ et $C^{14}H^{10}O^{6}$. Si l'on continue l'opération pendant quelque temps avec une grande quantité d'amalgame, on obtient, probablement par l'action de la soude, l'hexa-diphénole γ, que MM. Barth et Goldschmidt ont obtenue par la fusion d'un mélange d'acide ellagique et d'une solution aqueuse de soude caustique. — M. A. Cobenzl.

Mémoires, etc., présentés à la classe de chimie et de physique :

A). Méthode pour déterminer l'alcalinité de la *mélasse*, par M. G. Czeczeta.

B). Phénomènes des tubes de Geissler, par MM. Reitlinger et A. d'Urbanitzky.

C). Composants cristallisables de la coralline, par M. le professeur Zulkowsky.

D). Décomposition du fer chloruré sous l'action de la lumière, par M. le Dr I.-M. Éder.

E). Recherches spectroscopiques, par M. le Dr G.-L. Ciamician.

F). Figures électriques nouvelles, par MM. E. Reitlinger et Fr. Wächter.

G). Décomposition d'isolateurs liquides par le courant d'induction, par M. le Dr Fr. Wächter.

Botanique et Physiologie végétale. — *Action de la lumière sur la chlorophylle.* — Si l'on expose à la lumière des grains d'avoine ou d'orge en voie de germination, il suffit de cinq minutes pour obtenir les premières traces de chlorophylle, perceptibles au spectroscope ; on arrive au même résultat par un éclairage intermittent de seconde en seconde, continué pendant cinq minutes. L'éclairage continu fournit donc plus de lumière que ne l'exige la formation de la chlorophylle dans la jeune plante. La formation de cette substance colorante est un procédé d'induction photo-chimique. La destruction de la chlorophylle par oxydation sous l'action de la lumière n'est point photo-chimiquement induite, du moins, le procédé, suivi dans ce but, n'a pu le constater. — MM. Ch. Mackosec et Ad. Stöhr.

Zoologie et Anatomie comparée. — *Ichthyologie.* — M. le Dr Steindachner a communiqué à l'académie la description de 25 espèces nouvelles de poissons appartenant aux genres *dorade* (*rhindorade*), *oxydorade* (3 espèces) *pléconate* (2 espèces), *chétostome* (4 espèces), *mylète* (2 espèces), *prochilode*, *acara* et *sternopyge*, toutes quinze de l'Amérique méridionale ; *anchare* et *ptychochromide*, toutes deux de Madagascar ; *agone*, de Californie, *sébaste*, *hypoptyque* (2 espèces), *centronote*, *néozoarque* et *gasteroste*, toutes six du Japon Nord-Ouest.

Les genres nouveaux sont :

1). *Ptychochromide*, type *tilapia oligacahbleekthaï*, de Madagascar.

2). *Anchare*, type *ancharius fuscus*, de Madagascar.

3). *Hypoptyque*, type *hypoptychus dybowskii*, du Japon N.-O.

4). *Néozoarque*, type *néozoarces pulcher*, du Japon. M. Steindachner a joint à sa communication une notice préalable sur un serpent géant nouveau, le *python breitensteini*, de Bornéo.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 11 juillet 1881.

Seconde note sur la formation des queues des comètes, par M. Faye. — L'émission abondante du noyau cométaire est manifestement due à la chaleur du soleil ; elle s'opère en faisceau conique vers cet astre, mais bientôt elle s'évase, s'infléchit sur les bords et rebrousse rapidement chemin sous l'influence d'une force visiblement répulsive. La queue d'une comète se perd continuelle-

ment par un bout dans l'espace, et se renouvelle continuellement par l'autre, c'est-à-dire par le bout où est le noyau. Si la gravitation existait seule, la comète n'en subirait pas moins une sorte de fusement en s'approchant du soleil. Mais si l'on fait intervenir la force répulsive, son intensité croissant avec la légèreté spécifique des matériaux sur lesquels elle agit, son action doit avoir pour effet d'y opérer une sorte de triage, de former plusieurs queues distinctes, d'autant moins courbées que leurs matériaux sont plus légers. L'histoire des comètes en présente des exemples frappants. La multiplicité des queues n'est pas un phénomène rare, mais plutôt un fait constant. Toutes ces queues sont plates et vont en s'élargissant; leurs axes diversement recourbés sont tous situés dans le plan de l'orbite. Si la force répulsive traversait le noyau comme le fait l'attraction solaire, l'émission postérieure remplirait le vide, et la traînée obscure, que nous avons tous si souvent observée, n'existerait pas.

— *Sur la représentation d'un nombre ou d'une forme quadratique par une autre forme quadratique*, par M. C. Jordan.

— *Sur une modification de la lampe électrique*, par M. Jamin. — La modification consiste à enfermer le brûleur dans des vases hermétiquement clos, au milieu de gaz sans action sur les charbons rougis. Parmi les gaz qui n'ont pas d'action sur les charbons, on peut citer l'azote, l'acétylène, l'oxyde de carbone, le gaz des marais et probablement le sulfure de carbone. Dans l'air confiné la lumière électrique prend une fixité absolue, sans aucune défaillance dans son intensité, ni variation dans sa couleur ou sa position. Son spectre est sillonné par une incroyable quantité de raies très fines et presque régulières qui en constituent le tissu très serré. En outre, il offre à ses diverses parties un éclat très inégal. Un autre grand avantage obtenu est que les charbons cessant de brûler cessent aussi de s'user. Quand on opère dans l'air avec un courant moyen, on dépense environ $0^m,16$ de bougie par heures, et, comme il y a cinq bougies de $0^m,32$ par lampe, c'est une durée de dix heures, soit une nuit. Dans l'appareil fermé, à mesure que le gaz se transforme, l'usure décroît rapidement et se réduit jusqu'à $0^m,002$ environ par heure. Chaque bougie dure 10 heures, chaque lampe huit cents heures ou quatre-vingts nuits de dix heures. On peut dire que la lampe électrique devient perpétuelle, qu'il suffira de remplacer les charbons quand il faudra la nettoyer, que la dépense des charbons est presque annulée, que leur qualité devient indifférente, que les soins journaliers sont

supprimés et que la lumière acquiert une fixité jusqu'à présent inconnue ; il faut ajouter que par ses qualités antérieures la lampe s'allume spontanément aussitôt que le courant est fermé.

— *Recherches sur l'acide perchlorique*, par M. BERTHELOT. — M. Berthelot étudie cette fois la chaleur de formation de l'acide perchlorique. Les résultats obtenus, non sans de grandes difficultés, mettent en évidence un certain nombre de faits chimiques nouveaux. Ils montrent en même temps comment la Thermochimie éclaircit les différences de stabilité et d'activité qui existent entre l'acide perchlorique pur et le même acide uni à une dose d'eau plus considérable. Ces nombres obtenus viennent aussi à l'appui de l'opinion qui regarderait les hydrates perchloriques comme le dernier indice du caractère quintibasique, reconnu dans l'acide périodique.

— *Les voyages de Moncatch-Apé*, par M. A. DE QUATREFAGES. — Depuis bien longtemps dans ses cours et ailleurs M. de Quatrefages a cherché à montrer que les populations de l'extrême Orient connaissaient et fréquentaient avant les Européens, certains points des côtes de l'Amérique septentrionale. Au nombre des arguments les plus sérieux à l'appui de cette opinion, il a toujours placé quelques-unes des particularités géographiques et anthropologiques consignées dans le récit d'un voyage accompli par un Indien Peau-Rouge, de la tribu des Yazoux, sur le Mississipi, nommé Moncatch-Apé, récit qui nous a été transmis par Le Page du Pratz, dans son *Histoire de la Louisiano*. M. de Quatrefages a voulu en remplissant une partie de ce livre assez difficile à se procurer mettre chacun à même de juger les conclusions auxquelles il était arrivé et qui sont, qu'antérieurement à l'époque ou les Européens ont connu cette partie des côtes de l'Amérique du Nord, l'embouchure de la Colombia et les plages voisines étaient connues et fréquentés par les insulaires de Lieou-Tchou.

— *Sur les premières observations météorologiques, topographiques et hydrographiques faites sur la ligne du canal interocéanique de Panama*, notes de M. DE LESSEPS. — Colon est actuellement une station météorologique parfaitement installée. Depuis le mois de mars dernier, la direction, la vitesse et la durée des vents sont relevées à l'anémomètre ; un marégraphe enregistre les oscillations de la marée; les courbes de pression et de température sont tracées à l'aide de trois observations quotidiennes; la pluie tombée est soigneusement mesurée.

— *Note relative à la restitution de la trière athénienne*, par M. le

contre-amiral SERRE. — En résumé, on peut construire demain la galère présentée à l'Académie; armée, protégée, rapide, elle pourra naviguer et combattre. La possibilité de l'existence de ce type est une preuve très forte en faveur de sa probabilité.

— *Sur l'application des moteurs électriques et des piles secondaires de M. G. Planté à la direction des aérostats.* Note de M. G. TISSANDIER. — Conclusions. — Dans les conditions actuelles, les moteurs dynamo-électriques peuvent donner 6 chevaux-vapeur sous un poids de 300 kilog. environ, avec 900 kilog. d'éléments secondaires. Il serait facile d'enlever avec soi ce matériel, d'un poids total de 1200 kilog., dans un aérostat allongé, de 3000^{mc}, gonflé d'hydrogène, analogue à ceux qui ont été conduits dans les airs, en 1852 par M. Giffard, et en 1872 par M. Dupuy de Lôme. L'aérostat aurait 40^{m} de longueur et 13^{m},50 de diamètre au milieu; sa force ascentionnelle totale serait de 3500 kilog. environ; il pèserait, avec tous ses agrès, 1000 à 1200 kilog.; il resterait donc encore plus de 1000 kilog. pour les voyageurs et le lest. Par un temps calme, cet aérostat aurait une vitesse propre de 20 à 25 kilomètres à l'heure, et dans un air en mouvement il se dévierait de la ligne du vent; il ne fonctionnerait assurément que pendant un temps limité, mais pourrait servir à des expériences de démonstration tout à fait décisives. Les résultats obtenus seraient bien plus favorables encore en employant un moteur dynamo-électrique et des piles secondaires, le tout construit dans des conditions spéciales de légèreté. On aurait ainsi, sous un même poids, une somme d'énergie bien plus considérable.

— M. L. POULTIER adresse un Mémoire relatif à un « nouveau train de wagons avec serre-frein électromagnétique ».

— M. le SECRÉTAIRE PERPÉTUEL signale, parmi les pièces imprimées de la correspondance : 1° Le premier volume des œuvres de *J. Steiner*, qui vient de paraître sous le titre « Jacob Steiner's gesammelte Werke, herausgegeben auf veranlassung der kœniglich Preussischen Akademie der Wissenschaften; erster Band, herausgegeben von *K. Weierstrass* »; 2° Le premier volume des Œuvres de Jacobi, qui vient de paraître sous le titre : « C.-G.-J. Jacobi's gesammelte Werke; erster Band, herausgegeben von *C.-W. Borchardt* ». Ce premier volume contient le célèbre ouvrage de Jacobi, *Fundamenta novæ theoriæ functionum ellipticarum*, ainsi que plusieurs mémoires relatifs aux fonctions elliptiques, publiés dans le *Journal de Crelle*; il se termine par la correspondance mathématique de Jacobi avec Legendre, et par quatre mé-

moires posthumes concernant la théorie des fonctions elliptiques.

— M. DUMAS présente à l'Académie un volume qui lui est adressé par M. *Le Play*, sous le titre : « La constitution essentielle de l'humanité. » — La vérité fondamentale des sociétés humaines, dit M. Le Play, celle que je constate depuis un demi-siècle, se résume ainsi : « Dans la société la mieux organisée, l'enfant obéit au père et à la mère, soumis eux-mêmes à Dieu. »

— *Eléments et éphéméride de la comète c* 1881 (*Schaeberle*). Note de M. G. BIGOURDAN, présentée par M. Mouchez. — Ces éléments sont déduits de l'observation de Vienne, 18 juillet, et de celles de Paris, 23 et 28 juillet 1881.

Passage au périhélie : 1881 *août* 22,60205, *temps moyen de Paris.*

$$\left.\begin{aligned} \varpi &= 218^{\circ}.55'.36'',3 \\ \Omega &= 96.48.23,3 \\ i &= 140.\ 3.22,3 \end{aligned}\right\} \text{Équin. moy., 1881,0.}$$

$$\log q = \bar{1},801788$$

— *Observations spectroscopiques sur les comètes c et b* 1881. Note de M. L. THOLLON. — Dans la nuit du 26 au 27 juillet, les trois bandes constituant le spectre de la comète *c* étaient plus brillantes et mieux définies que celles de la comète *b*. Elles se détachaient très bien sur le spectre du noyau. L'aspect et la position des bandes de la comète n'ont pas changé ; leur éclat ne semble pas avoir diminué d'une manière bien sensible, tandis que celui de la tête et de la queue s'est tellemnt affaibli, qu'on a peine à les voir actuellement sans le secours d'une lunette. Ainsi, il n'y a aucune proportion entre l'éclat de la comète et celui du spectre de bandes.

— *Longueurs d'ondes des bandes spectrales données par les composés du carbone.* Note de M. THOLLON. — Ces nombres sont le résultat de mesures faites sur l'arc électrique par M. Bigourdan, astronome à l'Observatoire de Paris.

— *Sur les spectres des comètes Cruls et Schaeberle.* Note du P. TACCHINI. — M. Tacchini a pu voir les trois bandes du carbone jusqu'au tiers de la longueur à partir du noyau, ce qui démontre la matérialité des queues des comètes.

— *De la constitution des comètes.* Note de M. PRAZMOWSKI. — *Conclusion.* — Les enveloppes d'une comète sont gazeuses en partie et formant une vraie atmosphère, c'est-à-dire qu'elles sont composées de couches de densités décroissantes, disposées autour du centre de gravité de la comète comme autour d'un centre d'at-

traction. Je dis « gazeuses en partie », car, après la découverte du professeur Schiaparelli, qui a identifié les comètes aux étoiles filantes, il est difficile de ne pas y admettre l'existence de poussières solides, surtout dans les parties éloignées du noyau. Les comètes sont formées d'une partie condensée, qui est le noyau, entourée d'une atmosphère gazeuse incandescente, qui réfléchit en même temps la lumière solaire, et, enfin, d'un essaim de matières désagrégées, n'obéissant plus à l'attraction cométaire et cheminant de conserve sous la seule attraction universelle.

— *Sur la théorie des formes trilinéaires.* Note de M. C. Le Paige.

— *Théorie de la dissociation : influence de la pression*, par M. G. Lemoine. — *Conclusion.* — Tous ces phénomènes d'équilibres chimiques dépendent évidemment de la *distance intermoléculaire* ; or, pour qu'elle soit seulement trois fois plus petite, il faut une pression vingt-sept fois plus grande. Les expériences de M. Lemoine indiquent que, dans la *période de dissociation, l'action physique d'un abaissement de pression peut produire un effet chimique de décomposition des corps gazeux.* M. H. Sainte-Claire Deville attachait à cette question une telle importance, qu'il comptait déterminer la température de combustion des gaz dans des appareils où l'observateur lui-même aurait été à une pression supérieure à celle de l'atmosphère.

— *Chaleur de formation des explosifs ; données numériques.* Note de MM. Sarrau et Vielle.

— *Oxycyanures de plomb, de cadmium, de mercure.* — Note de M. Joannis.

— *Sur les chaleurs de combustion de l'heptane et de l'hexahydrotoluéne.* Note de M. W. Louguinine. — En comparant les chaleurs de combustion de l'heptane $C^7 H^{16}$ et de l'exahydrotoluène $C^7 H^{14}$, on trouve une différence de 42420^{cal}. La différence entre celles de l'hydrure de propylène et du propylène est de $46,200^{cal}$, et entre l'hydrure d'éthylène et l'éthylène 47400^{cal}. Toutes ces différences, correspondant à 2 H en moins, sont fort voisines entre elles. Elles sont toutes inférieures à la chaleur dégagée dans la combustion de 2 H ; par conséquent, on trouve qu'il y a un dégagement de chaleur dans la fixation de 2 H sur les hydrocarbures non saturés de la série $C^n H^{2n}$. Ce dégagement serait de 26580^{cal} dans le cas de l'hexahydrotoluène, de 22800^{cal} dans le cas du propylène, et de 21600^{cal} dans le cas de l'éthylène.

— *Industrie de la magnésie.* — Troisième note de M. Th. Schlœsing. — En résumé, les eaux mères des marais salants et toute

dissolution de sels magnésiens qui n'est pas trop étendue se prêtent à la fabrication de l'hydrate de magnésie, que l'on peut faire servir ensuite soit à précipiter l'ammoniaque de ses dissolutions, soit à tout autre usage, tel, par exemple, que la confection des briques réclamées par la métallurgie. L'eau de mer, de son côté, peut servir à la production économique de phosphate de magnésie tribasique, immédiatement applicable à la précipitation de l'ammoniaque à froid.

— *Dosage de l'acide salicylique dans les substances alimentaires au moyen de la colorimétrie.* — Note de MM. H. Pellet et J. de Grobert. — 1° On prépare une série de huit tubes à essai, de $0^m,20$ à $0^m,22$ de hauteur, et de $0^m,015$ à $0^m,018$ de diamètre, dans lesquels on met successivement 1^{cc}; $0^{cc},75$; $0^{cc},5$; $0^{cc},4$; $0^{cc},3$; $0^{cc},2$; $0^{cc}1$; $0^{cc},05$ d'une solution d'acide salicylique à 1^{gr} par litre. 2° On complète le volume de 10^{cc} avec de l'eau distillée. 3° On ajoute trois gouttes de perchlorure de fer très étendu (1005 à 1010 de densité) pour le premier tube; deux gouttes pour le deuxième et le troisième; pour les autres, une goutte suffit. Pour le dernier même, on n'a qu'à toucher légèrement la paroi intérieure du tube avec l'extrémité de la pipette effilée contenant le perchlorure de fer. *Un excès de sel de fer modifie considérablement la teinte produite.* 4° On prend ensuite 100^{cc} de vin, par exemple, auxquels on ajoute 100^{cc} d'éther et cinq gouttes d'acide sulfurique à 30° B. pour déplacer l'acide salicylique de ses combinaisons, malgré l'acidité. Agiter, laisser reposer, décanter l'éther surnageant soit avec une pipette, soit à l'aide d'un petit appareil à poire en caoutchouc, ce qui évite l'absorption de vapeurs d'éther. Si la séparation des deux couches n'est pas nette, ajouter un peu d'alcool. On renouvelle ainsi encore deux fois l'opération du traitement. 5° L'éther décanté est distillé rapidement au bain-marie. 6° Le résidu est transvasé dans une capsule de porcelaine de $0^m,06$ à $0^m,08$ de diamètre. On lave le ballon avec quelques centimètres cubes d'héther, et l'on met le tout quelques instants au-dessus d'une étuve (35° à 50°) pour chasser la plus grande partie de l'éther. 7° Ajouter au maximum $1^{cc},5$ d'une solution de soude caustique dont $10^{cc} = 0^{gr},4\,NaO$. Cette quantité est capable de saturer environ $0^{gr},2$ d'acide salicylique, soit 2^{gr} par litre de la substance à analyser, quantité qui n'est pas utilisée ordinairement. Si le résidu, malgré cette addition de soude, est encore acide, c'est surtout à l'acide acétique qu'est due cette acidité. Par l'évaporation à sec, au bain-marie, cet excès d'acide est éliminé et l'acide salicylique est retenu à l'état de sali-

cylate, car l'acide salicylique déplace l'acide acétique de ses combinaisons. 8° Le résidu de cette deuxième évaporation à sec est additionné de cinq gouttes d'acide sulfurique à 30° B; puis on verse 20cc de benzine. 9° On fait passer le tout dans un tube à essai: on agite et on filtre la benzine. 10° Prendre 10cc de benzine filtrée et les placer dans un tube à essai, de même dimension que ceux qui renferment les colorations types. 11° Ajouter 10cc d'eau distillée et une ou deux gouttes de perchlorure étendu; agiter à plusieurs reprises. Tout l'acide salicylique, s'il y en a, passe dans la partie inférieure du liquide et y détermine la coloration violette.

— *Sur la matière sucrée contenue dans la graine du* Soja hispida (*Münch*). Note de M. A. Levallois. — Cette substance paraît être une matière sucrée distincte : elle présente de l'analogie avec le sucre de canne, par quelques-unes de ses propriétés, mais elle s'en écarte par la production d'acide mucique, ce qui la rapproche du mélitose.

— *Contribution à l'étude de la transmission de la tuberculose. Infection par les jus de viandes chauffés.* Note de M. H. Toussaint. — Les faits observés par M. Toussaint sont significatifs; ils démontrent avec évidence le danger des viandes crues et de jus de muscle à peine chauffé que l'on donne aux enfants et aux personnes débiles. L'infection se fait aussi facilement par l'injestion que par l'inoculation. Il est même plus vrai de dire que la maladie inoculée par l'appareil digestif marche avec une plus grande rapidité, car tous les ganglions intestinaux peuvent être attaqués en même temps, ce qui implique que les points d'inoculation sont plus nombreux que dans la piqûre simple à la peau. C'est généralement la viande du bœuf et de la vache qui est employée à faire le jus de viande; or beaucoup de ces animaux sont tuberculeux, et, lorsqu'on rencontre dans le poumon des granulations grises, on peut affirmer que l'infection est complète. Cependant, dans les abattoirs, on ne refuse guère que les animaux dont le poumon est entièrement malade. J'ai vu, plusieurs fois, des poumons renfermant jusqu'à 35 kilog. et même 40 kilog. de matière tuberculeuse provenant de vaches dont la viande avait été mise en vente.

— *Les injections de virus rabique dans le torrent circulatoire ne provoquent pas l'éclosion de la rage et semblent conférer l'immunité. La rage peut être transmise par l'ingestion de la matière rabique.* Note de M. V. Galtier. — *Conclusions.* — 1° Les injections de virus rabique dans les veines du mouton ne font pas apparaître la rage et semblent conférer l'immunité. 2° La rage peut être transmise par

l'injection de la matière rabique ; et, bien que le lieu où se fait l'inoculation en pareil cas n'ait pas encore été déterminé, il n'en est pas moins démontré qu'il y a danger de contracter la maladie pour toute personne et pour tout animal qui, en quelque circonstance que ce soit, vient à introduire du virus rabique dans les voies digestives.

— *L'héméralopie et les fonctions du pourpre visuel.* Note de M. Parinaud. Les faits pathologiques tendent à établir qu'il y a deux espèces de sensibilité oculaire pour la lumière. La première nous donne une sensation lumineuse diffuse, indépendante de toute perception de couleur et de forme. C'est la sensation de *clarté.* Elle est l'attribut des bâtonnets impressionnés par le pourpre. La seconde, qui est celle des cônes, nous donne les sensations lumineuses définies qui concourent à la perception des objets, laquelle repose essentiellement sur la propriété de ces éléments de recevoir des impressions lumineuses géométriquement distinctes et de transmettre au sensorium des différences très délicates d'intensité lumineuse et chromatique. Le pourpre n'a pas dans la vision l'importance qu'on a été tenté de lui attribuer après la découverte de Boll.

— *Sur les applications des moteurs électriques.* Note de M. G. Trouvé. Nous avons reproduit cette note plus haut.

— *Sur le dédoublement et l'élargissement des bandes de l'arc-en-ciel.* Note de M. Ch. Ritter. — Il suffit de regarder, en tournant le dos au Soleil, la poussière d'eau que l'on aura projetée dans le voisinage des yeux en frottant des doigts une brosse légèrement mouillée ou mieux encore en pressant un petit pulvérisateur pour constater qu'il y a dédoublement de l'arc ordinaire et de l'arc complémentaire, et que le dédoublement cesse dès que l'on ferme un des yeux. Le phénomène s'observe également dans la nature, notamment sur les toiles d'araignée et sur les nappes d'eau, lorsqu'elles sont recouvertes de perles de rosée. On le voit aussi sur les embruns que le vent détache des cascades et des gerbes des fontaines.

— *Action du soufre sur diverses solutions métalliques.* Note de MM. E. Filhol et Sendesens. — Il résulte, disent les auteurs, des recherches auxquelles nous nous sommes livrés depuis quelques mois que le soufre agissant à chaud sur les solutions de divers sels métalliques en détermine la décomposition, et donne lieu à des réactions plus ou moins complexes, suivant la nature des sels, réactions que la thermochimie permet de prévoir.

BULLETIN DE L'ÉTAT CIVIL DE LA VILLE DE PARIS
Du 29 juillet au 4 août 1881.

Population d'après le recensement de 1876 : 1,988,806 habitants.

Mariages 417

Naissances. — Total. 1,164

Par sexes	Masculin. . .	593	Par rapport aux mariages	Légitimes.	893
	Féminin . . .	571		Illégitimes reconnus. . . .	60
				Illégitimes non reconnus .	211

Décès. — Total. 1,058

Par sexes	Masculin. . .	578	Par âges . .	De 0 à 5 ans., ...	423
	Féminin . . .	480		Au-dessus de 5 ans. . .	635

PAR CAUSES :

Fièvre typhoïde.	19	enfants nourris au biberon et autrement.	145
Variole.	19	Au sein et mixte.	75
Rougeole.	24	Inconnu.	6
Scarlatine	10	Autres maladies de l'appareil.	
Coqueluche.	5	Cérébro-spinal	74
Diphtérie, croup	41	Circulatoire.	46
Dysenterie	3	Respiratoire	57
Érysipèle.	8	Digestif.	56
Infections puerpérales	3	Génito-urinaire.	14
Autres affections épidémiques. . . .	»	De la peau et du tissu lamineux. . .	6
Méningite.	34	Des os, articulations et muscles. . .	7
Phthisie pulmonaire	174	Après traumatisme par fièvre inflammatoire.	»
Autres tuberculoses.	13	Fièvre infectieuse	»
Autres affections générales.	69	Épuisement.	»
Malformations et débilité des âges extrêmes.	42	Causes non définies.	»
Bronchite aiguë	18	Morts violentes.	28
Pneumonie	53	Causes non classées.	9
Athrepsie ou (gastro-entérite) des			

TOTAL. . . . . 1,058 — Contre. . . . 1,259 de la semaine précédente.

L'Exposition d'électricité ouvre aujourd'hui, et nous assistons à l'inauguration ; mais le tirage du journal nous oblige à reporter notre compte rendu à la prochaine livraison.

L'électricité a fait de tels progrès depuis quelques années, que cette exposition promet des résultats extrêmement curieux et intéressants ; nous ferons en sorte que nos lecteurs soient tenus au courant de tout ce que nous révélera de neuf cette splendide manifestation de la science contemporaine. — H. V.

Le rédacteur-Gérant : F. MOIGNO.

Saint-Denis. — Imp. CH. LAMBERT, 17, rue de Paris.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

— *Dragage.* — Le bateau à vapeur le *Travailleur*, de la marine française, est employé en ce moment dans la Méditerranée à des dragages; il a à son bord un équipage régulier de travailleurs scientifiques.

— *Observatoire populaire.* — L'apparition à Paris des deux dernières comètes a eu pour résultat heureux d'infuser la vie à l'Observatoire populaire du Trocadéro, visité chaque jour par un grand nombre d'amateurs et dans le sein duquel on continue des conférences sur divers sujets astronomiques.

— *Photographie d'une nébuleuse.* — L'agrandissement de la photographie de la nébuleuse d'Orion, obtenu par M. Draper, prouve trop qu'il y a très peu à espérer dans cette direction. Cette photographie n'en est pas moins un admirable tour de force, qui fait le plus grand honneur au savant physicien.

— *Mines de charbon dans les Indes.* — A la distance de quarante et quelques kilomètres, au nord-ouest de Padang, sur la côte ouest de Sumatra, on a découvert sur un plateau élevé, très semblable aux Higlands du Saxon, à la hauteur de 400 mètres au-dessus du niveau de la mer, d'immenses dépôts de charbon de terre, dont on estime la richesse à 300 millions de tonnes. Les lits de houille, au nombre de trois, ont une épaisseur qui varie de 2 à 7 mètres, et sont séparés par des couches de grès épaisses de 20 et quelques mètres. Cette houille, par ses qualités, n'est pas inférieure à celles de Cardiff et de Newcastle.

— *Stations météorologiques arctiques.* — Une circulaire du directeur de l'Observatoire physique central de Saint-Pétersbourg annonce que toutes les stations météorologiques arctiques seront bientôt ouvertes, et qu'en automne 1882 nous serons en possession de l'ensemble des observations faites pendant l'année. Les stations déjà établies sont celles d'Upernawik, en Danemark, l'île Jean-Mayen, le Spitzberg, la Nouvelle-Zemble, l'embouchure de la rivière Lena, Point-Barrow, dans la baie de Franklin, etc.

— *La chimie du soleil.* — M. Lockyer termine ses belles études d'un très grand nombre de spectres des protubérances, des taches et des facules du soleil par cette conclusion : Les faits observés, les raies analysées et comparées aux raies des substances terrestres sont en complète harmonie avec l'hypothèse de la dissociation des éléments chimiques ou corps simples par la température solaire, hypothèse formulée d'abord par sir Benjamin Brodie en 1857, et sont absolument inexplicables dans toute autre hypothèse.

— *Nécrologie.* — M. Ferdinand Keller, qui découvrit le premier en Suisse les cités lacustres dans l'hiver de 1853-54, vient de mourir.

— *Passivité du fer.* — M. E. Roman a démontré que la passivité du fer plongé dans l'acide nitrique est due à la formation d'une couche d'oxyde magnétique à la surface du fer métallique; tous les agents capables de faire naître cette couche déterminent par là même la passivité.

— *Action chimique et magnétisme.* — M. le professeur Ira Remsen, de Baltimore, a prouvé par des expériences certaines que le mode d'action ou la manière de se conduire des substances chimiques est influencé par le magnétisme ou l'aimant.

— *Congrès viticole de Bordeaux.* — Un congrès phylloxérique international se tiendra à Bordeaux du 29 août au 3 septembre. Les séances du congrès auront lieu pendant quatre jours; elles seront accompagnées d'une exposition relative au phylloxera, d'un concours de machines élévatoires et suivies d'excursions.

Les principales questions étudiées seront : la submersion, le traitement par le sulfure de carbone et les sulfocarbonates, les vignes américaines et le greffage, la viticulture dans les sables.

L'exposition, qui embrassera tous les objets, produits, machines et dessins relatifs au phylloxera, sera ouverte du 28 août au 4 septembre.

— *Congrès de géographie.* — Le congrès national des sociétés françaises de géographie se tiendra cette année à Lyon, du 6 au 11 septembre, et sera précédé, le 25 août, d'une exposition comprenant :

1° Les travaux géographiques des professeurs et élèves des Académies de Lyon et de Grenoble ;

2° Les richesses géographiques de la région en cartes, manuscrits, ouvrages géographiques, historiques, etc.

Les travaux du congrès de Lyon comprendront trois parties :

Géographie physique, scientifique et historique, économique et commerciale.

M. de Lesseps a accepté la présidence d'honneur de ce congrès.

Nous rappelons à cette occasion qu'un grand congrès international des sciences géographiques aura lieu à Venise le 15 septembre, sous la présidence du duc de Gênes. Les chemins de fer de la Haute-Italie accordent aux membres du congrès 50 p. 100 de réduction sur le voyage. Nous pensons que les compagnies françaises imiteront ce généreux exemple.

C'est là une excellente occasion de faire à peu de frais un voyage très instructif et très intéressant. Une excursion de ce genre vaut mieux qu'une station de plaisir dans le casino d'une ville d'eaux.

— *Une exposition universelle à Shanghaï.* — Voici qu'après les expositions de Melbourne et de Sydney, on nous annonce, pour 1882, une exposition internationale à Shanghaï, en Chine.

De prime abord, l'idée de cette exhibition paraît hasardée, la population européenne de Shanghaï étant assez restreinte, et l'on pourrait douter du succès final de cette tentative hardie. Mais si l'on examine mieux la question, on revient à une plus saine et plus juste appréciation.

En effet, quoique l'on ait dit et écrit depuis fort longtemps sur l'état de l'industrie du Céleste empire, il est incontestable que les besoins des Chinois sont très grands, et que, quelque avancée que soit leur civilisation sous un certain point de vue, ils ne peuvent se faire une idée de la diversité des articles que l'industrie de l'Europe et de l'Amérique pourrait leur offrir.

A ce titre, une exposition internationale à Shanghaï ne pourrait qu'établir un rapprochement entre les producteurs et les consommateurs, rapprochement qui contribuerait forcément au développement du commerce entre les contrées de l'Est et de l'Ouest du globe.

Les organisateurs de cette Exposition méritent donc d'être encouragés; les fabricants européens et américains comprennent aujourd'hui les immenses ressources que peut leur offrir l'Empire chinois pour l'écoulement de leurs produits; et sans nous bercer de l'illusion que les Chinois vont immédiatement adopter nos instruments et tous les objets provenant de notre industrie, faisons des vœux pour la réussite de la prochaine Exposition qui ne peut avoir que d'heureux résultats pour le commerce et la civilisation.

— *Purification de l'eau par l'acide citrique*, Dr LANGFELD. — Lorsque l'eau est impure et contient des animalcules, il suffit, pour la rendre potable, de mélanger à cette eau une solution d'acide citrique contenant une partie d'acide pour 2,000 parties d'eau. Une minute suffit pour tuer ces animalcules qui tombent rapidement au fond du vase, ou de la bouteille, et l'on n'a plus qu'à décanter l'eau.

La solution d'acide citrique doit être fraîche. Nous prévenons nos lecteurs que cette faible quantité d'acide citrique est absolument inoffensive pour la santé ; l'acide citrique n'est en effet que le jus du citron, purifié et cristallisé.

— *Procédé de dorure directe sur bois.* — On applique d'abord au pinceau sur le bois deux ou trois couches de colle de peau dissoute dans l'eau. Ces couches sont destinées à garnir le bois et à en boucher les pores. Leur nombre varie avec la nature du bois et augmente avec le degré de porosité. On passe ensuite trois couches d'assiette (1) destinées à faire venir les parties brillantes qui doivent être brunies ; enfin on procède à la dorure proprement dite de la manière suivante :

On prépare un liquide formé de colle de peau dissoute dans l'eau et renfermant de la poudre d'or en suspension. L'expérience a montré que les proportions pour obtenir un beau résultat sont celles-ci :

Or.	1 gramme.
Colle de peau.	2 —
Eau.	8 —

On porte ce liquide à une température douce pour que le délayage de la colle dans l'eau soit complet. Il suffit ensuite de l'appliquer simplement sur le bois, en ayant soin d'agiter quand on reprend du liquide afin de maintenir l'or en suspension.

On pose successivement trois couches de cette mixture. Quand la dessiccation est achevée, on procède au brunissage des parties qu'il faut rendre brillantes.

Chronique astronomique. — *Rapport annuel sur l'état de l'Observatoire de Paris en* 1880, par M. le contre-amiral MOUCHEZ, directeur de l'Observatoire. — Nous nous empressons d'extraire de ce document quelques faits qui intéresseront sans doute plusieurs de nos lecteurs.

(1) Composition spéciale employée par les doreurs-encadreurs pour obtenir des surfaces bien lisses.

« C'est toujours, dit M. Mouchez, à la révision du catalogue de Lalande que sont consacrés presque exclusivement tous nos efforts. Près des neuf dixièmes des trente mille observations méridiennes faites dans l'année s'y rapportent. Tant que cette grande et laborieuse tâche ne sera pas accomplie, l'Observatoire de Paris ne pourra guère entreprendre d'autre travail de quelque importance. »

Il y a eu cependant quelques travaux utiles autres que la révision du catalogue, entrepris en 1880; ainsi, les comparaisons des trois kilogrammes-étalons de l'Observatoire, des Archives et du Conservatoire, faites par MM. Stas et Broch pour le comité international des poids et mesures, et les comparaisons que M. Peirce, physicien américain, a faites de l'appareil de la mesure de la pesanteur de Biot et Arago avec celui qu'il a employé pour faire les mêmes mesures sur divers points de l'Europe et des Etats-Unis.

D'après les indications de M. Wolff, on a disposé un appareil photographique auprès du grand télescope, de manière à pouvoir placer la plaque sensible au foyer même du grand miroir. On a obtenu, par le procédé dit à la gélatine, de bonnes photographies de la lune de 0^{m},063 de diamètre en une ou deux secondes. On a pu aussi faire de bonnes photographies de quelques groupes d'étoiles.

Le service de distribution de l'heure à la ville de Paris a été complètement réorganisé. L'heure est déduite des observations astronomiques, ou, pendant les temps couverts, des indications de la pendule des caves dont la régularité ne s'est jamais démentie. Une nouvelle pendule d'une extrême précision a été donnée par la ville de Paris, de manière à pouvoir contrôler ou suppléer les données fournies par la pendule des caves.

De là, par des communications électriques, l'indication horaire est transmise aux différents points de la ville (Mairie du VIe; Préfecture de la Seine; Télégraphes; Arts et Métiers; Mairie du Xe, etc.). Comme le remarque avec raison M. Mouchez, il y aurait un grand intérêt à étendre à toute la province l'envoi de l'heure de l'Observatoire de Paris. Jusqu'ici il n'y a que la ville de Rouen qui soit pour l'heure en communication télégraphique avec Paris. En Angleterre, la pendule de l'Observatoire de Greenwich règle les pendules de toutes les grandes villes et de tous les ports de l'Angleterre. Il serait bien désirable qu'il en fût de même en France pour l'heure de Paris.

M. Mouchez espère qu'on pourra bientôt réunir dans un musée

spécial les divers objets, instruments, manuscrits, tableaux dessins, etc., qui intéressent l'histoire de l'astronomie. Cette curieuse collection est commencée, et elle ne peut manquer d'acquérir bientôt une grande importance.

Enfin, l'Observatoire de Paris commence à s'occuper activement, d'accord avec la commission de l'Académie des sciences, des préparatifs de l'observation du passage de Vénus, en 1882. Une des missions qu'on organise sera cofiée aux astronomes de l'Observatoire, sous la direction de M. Tisserand. On construit en ce moment un appareil de passages artificiels qui permettra aux astronomes et aux officiers désignés pour faire partie des diverses missions de se rendre un compte exact de l'apparence géométrique du phénomène, et des manœuvres qu'il faut exécuter avec le micromètre, ainsi que des mensurations micrométriques qu'il y aura lieu de faire. Toutes ces déterminations s'exécutent, en effet, avec l'appareil à passages artificiels comme au moment du passage réel de l'astre.

Chronique de cosmogonie. — *A propos des comètes.* — Si l'on admet l'hypothèse de M. Faye sur la formation de notre système solaire, il semble naturel de faire remonter l'origine des comètes à l'aggrégation de la matière cosmique abandonnée dans les régions neutres, lorsque les nébuleuses stellaires s'isolèrent et prirent la forme sphérique, forme qui aboutit, vers la fin de leur période de concentration, à la forme lenticulaire. Ne pourrait-on pas, dans ce cas, considérer les comètes comme des nébuleuses de forme lenticulaire, dont les molécules excentriques sont d'une ténuité telle, que, en dehors du noyau, la nébulosité reste invisible, sauf, dans la partie opposée au soleil, un appendice conique qui ne devient lumineux qu'à l'approche de l'astre radieux.

A mon avis, on trouve dans cette constitution originelle l'explication directe de l'invisibilité et de la parfaite transparence des nébulosités cométaires, de leur arrivée dans notre monde de tous les points du ciel, des apparences rectilignes, arquées ou panachées, de la partie visible, suivant que la comète se présente au soleil ou se voit de la terre, de face, obliquement ou de profil : de même, la forme lenticulaire fait évanouir l'anomalie de la prodigieuse vitesse de rotation de la traînée lumineuse lors du passage au périhélie d'un de ces astres curieux. Si l'on considère, en effet, le passage de la comète de 1843, on arrive forcément à cette conclusion, qu'il faut rejeter toute idée de translation de la

queue cométaire ; si l'on admet, au contraire, la forme lenticulaire, le phénomène apparent ne présente plus aucune anomalie, car il suffit d'envisager la partie invisible de la comète devenant successivement lumineuse, derrière le noyau, à la manière dont apparaît le faisceau de lumière produit par un phare en rotation. Bien entendu qu'il reste toujours dans cette hypothèse, comme dans toutes les autres, un point à éclaircir ; c'est la production instantanée, derrière le noyau cométaire, de cette traînée lumineuse qui caractérise les comètes lorsqu'elles se trouvent à proximité du soleil.

Quant à l'invisibilité de la nébuleuse cométaire et à sa transparence parfaite, même dans la traînée lumineuse, on peut facilement s'en faire une idée si l'on se rappelle l'extrême ténuité de la substance cométaire qui peut égaler celle qu'offrait la substance de notre soleil lorsque, à l'origine, elle remplissait une sphère qui s'étendait jusqu'à mi-distance de l'étoile la plus rapprochée, et dont le diamètre était, par conséquent, dix millions de fois plus grand que son diamètre actuel. Nul doute que dans ces conditions elle ne fût absolument invisible et parfaitement transparente, au point qu'une étoile eût pu s'apercevoir à travers cette immense nébuleuse, sans que sa lumière eût éprouvé la moindre altération.

F. A. D.

Chronique de physique. — *Relation entre le magnétisme des corps et leur poids atomique.* — Dans une des dernières séances de l'Académie royale de Belgique, il a été donné lecture d'un pli cacheté, déposé dans la séance du 2 février 1878 par M. L. Evrera, où l'auteur développait l'idée que « le magnétisme des corps simples est périodiquement dépendant de leur poids atomique. »

M. Th. Carnelley (1) est arrivé depuis à des conclusions identiques, mais nous croyons devoir citer le travail de M. Evrera, qui, par des recherches absolument indépendantes et antérieures à celles de M. Carnelley, complète certains points laissés dans l'ombre par le savant anglais.

L'auteur y formule la loi sur la périodicité des fonctions magnétiques des corps simples.

Les corps des séries impaires de Mendelejeff sont diamagnétiques, les corps des séries paires sont paramagnétiques.

Dans le tableau joint à l'appui de l'idée qu'il énonce, M. Evrera

(1) Berichte de ch. ges. 1879, p. 1958.

a consigné le magnétisme de 47 corps simples. 38 confirment d'après tous les expérimentateurs la loi supposée, et il démontre que pour la plupart des 9 autres, l'exception n'est qu'apparente. Ces 9 corps sont C, A*z*, N*a*, N*b*, R*h*, T*a*, W, J*r*, U*r*, tous éléments dont le magnétisme est insuffisamment étudié. L'auteur insiste sur ce fait que 6 d'entre eux sont regardés comme diamagnétiques à la suite des expériences de Faraday, exécutées dans l'air. Or, l'air étant paramagnétique, tend à rendre diamagnétiques les substances qu'on y observe. Ces six corps sont, du reste, rangés par Faraday tout au bas de l'échelle diamagnétique et tout près du zéro. Ils sont donc probablement doués d'un paramagnétisme très faible. Quant à A*z*, C, N*a*, les avis sont partagés.

M. L. Evrera signale la périodicité, non seulement dans le fait du paramagnétisme ou du diamagnétisme, mais encore dans l'intensité de ces forces. La graduation est surtout visible dans la quatrième série, par exemple, où pour les corps les plus fortement paramagnétiques, manganèse, fer, cobalt, nickel, possédant des poids atomiques extrêmement voisins, la gradation de leurs poids atomiques est aussi sensiblement celle de l'intensité de leur paramagnétisme. En outre, le paramagnétisme semble d'abord croître pour l'ensemble des éléments jusqu'à un certain maximum (F*e*, C*o*, N*i*), puis il décroît, et le diamagnétisme augmente pour l'ensemble des corps, à mesuse que le poids atomique s'élève.

L'auteur a annexé à son travail un tableau des sources bibliographiques sur lesquelles il s'appuie.

M. L. Evrera aura fait faire un nouveau pas à la théorie de M. Mendelejeff, en signalant la loi de la périodicité et de la graduation de l'intensité des forces magnétiques dans les corps simples, et nous ne pouvons que le remercier d'avoir publié un travail, qui, nous l'espérons, donnera lieu à de nouvelles recherches sur un point aussi intéressant à élucider. H. G.

Chronique mécanique. — *Moteur domestique de* TYSON. — Nous donnons aujourd'hui une rapide description du nouveau moteur Tyson pour petites industries. Ce moteur réunit des qualités nouvelles qui nous engagent à le signaler à nos lecteurs. Sa chaudière inexplosible n'a que la moitié de la capacité cubique d'une chaudière ordinaire qui devrait produire la même force. Le combustible employé est, pour la plus petite de ces machines, le gaz, la gazoline, et pour les dimensions plus grandes, le bois et le charbon.

Ce qui fait le principal mérite de ce moteur, c'est la sécurité complète qu'il présente; en outre, son aspect est très élégant; il est surtout adapté pour les machines à coudre, les scies à découper, les tours légers, les petites industries. La pompe qu'il contient sert à donner la pression dans la chambre à air, qui est reliée à un réservoir à vapeur par un long tuyau en spirale. L'eau réchauffée passe dans ce tuyau pour se transformer en vapeur lors de son passage dans le cylindre. Cette vapeur reste constamment sous pression, car aussitôt que le mouvement se produit, la pompe fonctionne et refoule la vapeur. En résumé, ce petit appareil résout d'une manière très heureuse le problème de la production des petites forces à domicile.

Chronique métallurgique. — *Influence des corps étrangers en petites proportions, sur les propriétés des métaux.* — Il est de la plus grande importance pour les métallurgistes de connaître l'influence que certaines proportions de corps étrangers peuvent avoir sur les propriétés physiques des métaux.

Jusqu'à présent il a été impossible de rattacher à des lois naturelles déterminées, les modifications dues à la présence des corps étrangers.

Ces modifications sont en grande partie physiques, et concernent notamment la résistance, l'élasticité, la dureté du métal, la facilité plus ou moins grande avec laquelle on peut le fondre, le forger, etc.

Un des phénomènes les plus étudiés, parce qu'il est des plus importants, est l'influence du carbone sur les propriétés du fer.

En Angleterre, M. H.-C. Roberts a exposé dans un rapport à l'École Royale des Mines des faits trop peu connus, et qui montrent bien quelle influence ont souvent des traces imperceptibles de matières étrangères, au point de vue des qualités d'un métal.

La présence de 1/30000 d'antimoine dans le plomb le rend beaucoup plus facilement oxydable à l'air. — Du plomb contenant plus de [illegible] de cuivre ne peut plus servir à la fabrication du blanc de plomb.

L'or mélangé de [illegible] de plomb ou de certains autres métaux devient tellement cassant, que l'on peut briser d'un léger coup de marteau une tige d'environ $25^{m}/^{m}$ de diamètre.

Le cuivre, avec 1/2 p. 100 de fer, n'a plus que les [illegible] de la conductibilité électrique du cuivre pur.

Il n'y a pas encore bien longtemps, le nickel était considéré

comme un métal impossible à laminer, à forger ou à souder. Le docteur Fleitmann a découvert qu'il suffit d'y ajouter $\frac{1}{1000}$ de magnésium pour lui donner toutes ces qualités.

Il existe une certaine qualité d'acier fondu excessivement cassant, qui devient facilement forgeable quand on y ajoute $\frac{1}{10000}$ de magnésium. De même $\frac{3}{1000}$ de phosphore rendent le nickel parfaitement forgeable.

A l'Exposition de Paris de 1878, on avait remarqué une très grande différence entre certains échantillons de fer puddlé suédois, au point de vue de la résistance. On constata par l'analyse chimique que les échantillons de bonne qualité contenaient $\frac{12}{100000}$ de phosphore, et les mauvais $\frac{21}{1000000}$.

A Bruxelles, Nyst a récemment trouvé que $\frac{16}{100000}$ de silicium suffisent pour rendre l'or tellement mou qu'une bande mince se recourbe sous son propre poids.

Ce ne sont pas seulement les corps solides, mais aussi les éléments gazeux qui modifient les propriétés physiques des métaux, on sait, par exemple, que quand le fer est plongé dans de l'eau acidulée, il absorbe une partie de l'hydrogène libre provenant de la décomposition de l'eau, et devient cassant.

(*Wiecks Gew.-Zeitung.*)

Chronique de thérapeutique. — *Traitement du diabète.* — A la suite de quelques leçons cliniques sur le diabète, M. le professeur Hardy a formulé le traitement suivant :

On peut guérir le diabète, surtout lorsqu'il ne dure pas depuis longtemps. C'est là un point qu'il faut bien retenir afin que le médecin, après avoir employé tous les moyens, ne se décourage pas dans son entreprise ni surtout le malade non plus.

Plaçons en première ligne les prescriptions hygiéniques. Vous réglerez l'alimentation du diabétique, en le privant de tous les aliments qui contiennent du sucre ou des substances susceptibles de se transformer en sucre. Pas de sucre, pas de féculents. Pas de sucre dans les aliments ou dans les boissons, pas de sirops, d'entremets sucrés, de vins sucrés ; pas de vins de Champagne, ni de bière, ni de cidre, ni de fruits sucrés et notamment de raisins, de figues, d'ananas, de melons. Vous autoriserez au contraire les pêches, les cerises, les groseilles, les fruits légèrement acides.

Vous priverez le diabétique de féculents : pas de pain ou le moins possible ; il ne devra manger que la croûte de pain. On a recommandé de faire usage d'un pain particulier, de pain de

gluten : c'est un mauvais moyen auquel il ne faut pas du tout se fier. En effet, ou le pain est vraiment un pain de gluten, il est très désagréable et ne peut être supporté, ou le fabricant y ajoute beaucoup de farine pour le rendre appétissant, et il ne remplit plus son but. Vous défendrez aussi l'usage de toute pâtisserie, de toute pâte dans les potages, du riz, des macaronis, des semoules, du tapioca, toutes substances féculentes, aussi bien que les légumes farineux, pommes de terre, carottes, lentilles, haricots, etc.

Mais, direz-vous, que restera-t-il à notre diabétique? Il reste encore une belle série d'aliments, et vous ne sauriez mieux vous en faire une idée qu'en lisant les menus formulés par M. Bouchardat. Pour en citer quelques-uns, voyons pour le potage (sans lequel, en France, il n'y a pas de bon dîner) : il reste le bouillon, avec un œuf dans le potage, le potage aux choux, le potage à la bisque, etc. Parmi les viandes, on a le choix de toutes les viandes blanches ou noires, le gibier, le poisson, les coquillages. Quant aux légumes, nous avons encore les légumes verts, la chicorée, les épinards, les asperges, etc.

Pas d'aliments sucrés surtout, pas de sucre dans le thé ni dans le café; on l'a remplacé quelquefois par la glycérine. On sucre son café ou son thé avec la glycérine; un industriel, peut-être un diabétique, a eu la bonne idée de fabriquer toutes sortes de liqueurs à la glycérine, qui y remplace le sucre. On a ainsi du rhum, du curaçao, de l'anisette, etc., à la glycérine; j'en ai goûté chez un de mes clients, ce n'est pas trop désagréable.

Le vin est nécessaire aux diabétiques; pour subvenir aux pertes de leur organisme, vous leur prescrirez les vins de Bordeaux, de Bourgogne, surtout les vins rouges, et pas les vins blancs qui sont diurétiques. Mais vous leur interdirez les vins sucrés, les vins blancs divers. Ils feront usage d'eaux minérales alcalines, qui favorisent la digestion.

Il faut être sévère sur le régime et ne permettre le retour à la vie ordinaire que lorsque la glycosurie a disparu complètement et depuis plusieurs mois.

On ajoute à ce régime quelques autres moyens hygiéniques, l'exercice, la gymnastique, des marches fatigantes, des transpirations, l'équitation, le travail manuel; on fait labourer son jardin à un diabétique, etc. Puis l'hydrothérapie, les lotions froides, pour favoriser la transpiration cutanée.

Dans la médication interne, notons en première ligne un traitement qui compte un certain nombre de succès, le traitement par

les alcalins, les bicarbonates de soude, de lithine, de chaux, soit à l'état de sels, soit sous la forme d'eaux minérales. Ce traitement répond à l'idée de Mialhe qui disait que le sang est moins alcalin dans le diabète; on a même dit que le sang devenait acide, mais jamais le sang n'est acide. Les alcalins, quoi qu'il en soit, rendent service dans le traitement du diabète, surtout chez les goutteux où ils répondent à une double indication.

Quelques médecins ont préconisé les médicaments altérants, l'iode, le fer, l'arsenic. Je n'ai pas grande confiance dans ce dernier médicament. Un malade du service de M. Vulpian a été soumis à la médication arsenicale depuis un certain temps, son état ne s'est pas modifié. C'est plutôt à la médication reconstituante qu'il convient d'avoir recours, quinquina, amers, après le repas, coca, colombo, vins de Bordeaux et de Bourgogne. Les toniques sont les meilleurs adjuvants du traitement du diabète.

Le trouble des fonctions respiratoires caractérisé par une consommation moindre d'oxygène fournit parfois des indications particulières. Faire aspirer de l'oxygène pur est une idée théorique rationnelle, qui a été quelquefois appliquée à la pratique. Ce moyen a réussi plusieurs fois, comme on le voit aussi dans les cas de dégénérescence cardiaque. On fait respirer cinq ou six litres d'oxygène tous les jours. On a recommandé dans le même sens les bains d'air comprimé qui permettent d'introduire un peu plus d'oxygène dans les poumons, comme on le fait aussi dans les cas d'anémie. Tous ces moyens donnent, pour ainsi dire, une nourriture plus forte aux poumons; quoiqu'ils soient plus théoriques que pratiques, on en a tiré quelquefois de bons résultats.

Les eaux minérales alcalines (Vichy, Vals, Carlsbaden, etc.) sont indiquées dans le diabète, mais point dans la troisième période, alors que le malade est déjà trop affaibli. Elles sont utiles surtout au début du diabète, quand la maladie est déjà modifiée par le régime. De même les bains de mer, le séjour sur les bords de la mer pendant un ou deux mois en été, et pendant l'hiver dans les stations d'Algérie, du Midi, de l'Égypte, de l'île Madère, etc., rendent de grands services aux diabétiques.

En combinant bien tous ces moyens, vous pourrez espérer la guérison dans quelques cas, et, le plus souvent, au moins une amélioration notable; vous prolongerez quelquefois de dix ans, de vingt ans même, l'existence de malades qui, abandonnés à leur diabète, succomberaient en deux ou trois ans inévitablement.

Chronique d'économie domestique. — *Quelques détails sur l'histoire de la bière.* — M. J. de Clerq, consul de France à Chicago, vient d'adresser à M. le ministre de l'Agriculture et du Commerce, un résumé d'une étude très complète sur la bière, étude publiée par le journal *la Tribune* de Chicago. Nous extrayons de ce résumé quelques détails historiques assez peu connus et qui ne manquent pas d'intérêt.

Sans nous arrêter à la légende qui attribue la découverte de la bière à Gambrinus, roi de Brabant, nous devons déclarer que les anciens Romains connaissaient la bière, que Pline appelle *Cerevisia*; d'où les Espagnols ont tiré *cerbeza*. Pline déclare ce mot d'origine gauloise, comme la bière elle-même. Cette bière était faite d'orge, de blé ou autres grains fermentés, mais ne contenait pas de houblon.

Avant Pline, nous trouvons la bière mentionnée dans Eschyle et Sophocle sous le nom de « vin d'orge ». Les anciens Égyptiens avaient également connu l'usage de cette boisson d'orge fermentée; la ville de Péluse avait même acquis une certaine célébrité dans la fabrication de cette bière, que l'on additionnait d'une légère quantité de miel, et que Pline et Posidonius déclarent beaucoup plus enivrante que n'importe quelle espèce de vin. Enfin, les Germains et les Scandinaves connaissaient la bière et l'hydromel dès les temps les plus reculés.

Sous le règne de Charlemagne, les procédés de fabrication reçurent quelque modification. La bière faite de malt additionné d'un peu de houblon remplaça la boisson d'orge fermentée des anciens. Au XIIe siècle, l'introduction du houblon dans la fabrication était devenue générale, mais la production était presque exclusivement confinée dans les couvents.

La première bière blanche fut brassée à Nuremberg par Hans Kraene. La première *Braunschweiger Mumme* le fut à Brunswick, en 1492, par Christian Mumme.

Petit à petit des brasseries s'élevèrent sur différents points de l'Allemagne, et c'est ainsi que prirent naissance les bières blanches de Berlin et celles de Saxe et de Hanovre. En même temps l'anglais Hanwood inventait le porter, d'autres l'ale et le stout.

Chronique agricole. — *Maladie des pommes de terre.* — Les pommes de terre ne sont sujettes aux maladies que parce qu'elles sont affaiblies. Le moyen de les fortifier, c'est de changer le mode de leur culture.

Toutes les fois que vous aurez des pommes de terre tardives de bonne qualité et des terrains suffisamment secs, ne craignez pas de faire les plantations à l'automne. Vous préparerez votre terrain vers la fin de septembre et y ouvrirez avec la houe des trous de 18 à 20 centimètres de profondeur à peu près. Aussitôt les trous ouverts à la distance de 70 à 80 centimètres les uns des autres, vous arracherez les pommes de terre de l'année et ferez un choix de plants de grosseur moyenne, dont les yeux soient convenablement écartés.

Tout aussitôt, vous transporterez les plants en question à l'endroit préparé pour la plantation d'automne, vous les mettrez un à un dans les trous, sans les couper, et ensuite vous les recouvrirez.

Après l'hiver, lorsque le sol se couvrira de mauvaises herbes, vous ne manquerez pas de donner un sarclage superficiel, afin de les détruire. Vos pommes de terre ne lèveront pas plus tôt que si elles eussent été plantées au printemps; il n'y aurait même rien d'étonnant à ce qu'elles levassent huit jours plus tard. Ne vous en inquiétez aucunement; elles rattraperont les autres, mûriront en même temps et rapporteront davantage.

A Saint-Hubert, pendant huit ou neuf années consécutives, nous n'avons pas cultivé nos pommes de terre autrement sur un coteau exposé au levant et au midi. Et notez que là-bas, les hivers valent pour la dureté celui que nous avons enduré il y a deux ans.

L'hiver de 1854 à 1855 fut particulièrement rude et les gens de l'endroit nous prédisaient que nos plants mis en terre à l'automne seraient perdus du premier jusqu'au dernier.

Franchement nous eûmes peur. Aussi dès que la terre fut dégelée à fond, nous allâmes en curieux gratter une douzaine de fosses par ci par là, afin de savoir à quoi nous en tenir sur les résultats de ce maudit hiver. Les tubercules mis à découvert étaient en bon état, et nous pûmes dormir tranquilles.

Notre petite culture comprenait 2,326 fosses, dont 60 occupées par la variété de Neuf semaines, 71 par la Saint-Jean, 55 par la vieille Corne de chèvre, 196 par une variété innommée, se rapprochant de la Hollande, et 1,944 par la rouge ronde à chair jaunâtre.

Lorsque la levée des pommes de terre fut complète, il nous prit fantaisie de compter les pieds. Il en manqua 74 à l'appel, dont 25 Corne de chèvre, 5 Saint-Jean, 11 de l'innommée, et 33 rouges rondes. La plus maltraitée était la Corne de chèvre, une race ravagée par la maladie et n'ayant plus de résistance. Il faut faire la

part de la maladie, des mulots, des souris, et reconnaître après cela qu'il n'y avait pas lieu de se récrier.

Que nos lecteurs n'hésitent pas. La plantation automnale est le moyen de fortifier les tubercules et d'augmenter le produit.

— *Les tourteaux de maïs des distilleries.* — Au congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences, à Alger, M. Corenwinder a exposé, avec détails, un nouveau procédé d'utilisation des résidus solides de la distillation du maïs saccarifié par les acides.

Par ce procédé, dû à MM. Porion et Mehay, ces résidus servent a la production d'huile grasse et de tourteaux convenables pour la nourriture du bétail ou comme engrais. La méthode d'extraction est basée sur ce double fait, que l'huile contenue dans le grain reste constamment fixée aux parties solides non dissoutes, et que les substances azotées restent aussi, pour la plus grande proportion, avec ces matières non dissoutes. L'huile de drèche de maïs qu'on obtient ainsi est un peu plus colorée que celle extraite directement du maïs; elle peut cependant recevoir des applications multiples, notamment pour la fabrication des savons mous et celle des dégras. La composition des tourteaux est très régulière; on peut en faire qui soient propres à l'alimentation du bétail ou à servir d'engrais. Jusqu'ici, les quantités de produits obtenus en moyenne, par 100 kilog. de maïs travaillé, ont été de 3 kilog. d'huile et 10 kilog. de tourteaux. D'après M. Corenwinder, cette innovation dans l'industrie de la fabrication des alcools de maïs peut en modifier heureusement la situation, car elle lui permettra de travailler avantageusement dans toutes les circonstances.

Dans une communication qu'il a faite récemment au comice de Lille, M. Ladureau, directeur de la station agronomique du Nord, a insisté sur la valeur de ces tourteaux, qui renferment une grande quantité de matières alibiles et peuvent constituer un excellent aliment, qui revient moins cher que le tourteau de lin. Des essais auxquels M. Ladureau s'est livré, il résulte aussi que le tourteau de maïs peut être employé comme engrais avec autant d'avantages que les tourteanx d'arachide de richesse égale,

— *Les plantations d'arbres sur les routes nationales.* — Les plantations d'arbres sur les routes nationales ont été poursuivies avec beaucoup d'ardeur. Le dernier fascicule du *Bulletin* du ministère des travaux publics donne, sur l'état de ces plantations au 1er juin 1880, des détails qu'on lira avec intérêt. Sur une longueur totale de 36,912 kilomètres, on compte 23,632 kilomètres qui sont suscep-

tibles d'être plantés. Sur ce total, il y a 14,182 kilomètres pourvus d'arbres et 9,450 qui sont encore à planter. Le nombre des arbres sur les routes atteint le total de 2,573,074, sur lesquels il n'y en a que 126,724 morts ou manquants. Les principales essences employées à ces plantations sont l'orme, le peuplier, l'acacia, le platane, le frêne, le sycomore, le tilleul. Dans quelques départements, des essences caractéristiques sont plus abondantes : ce sont le mûrier dans le sud-est, le châtaignier et le noyer dans quelques massifs montagneux, le pommier en Normandie et en Bretagne. (*Journal d'agriculture.*)

Chronique horticole. — *La germination des graines.* — Au moment où vont se faire les semailles d'automne, il n'est pas sans intérêt de revenir sur cette question des influences qui peuvent modifier la germination des graines.

M. Adam, horticulteur à Villeneuve-sur-Yonne (Yonne), pense que la lune n'a aucune influence sur les semis ; il dit en effet :

« Soignez vos semis si le temps n'y est pas favorable, et ne vous occupez pas des phases de la lune ; car il est prouvé par mille exemples que l'influence de la lune n'est pour rien dans la germination des graines. En effet, cette germination est souvent capricieuse, et elle a dérouté les plus savants agronomes. » On ne peut nier cependant que l'effet de la lune sur la germination des graines ne soit, sinon un préjugé, du moins une opinion fort répandue parmi les habitants des campagnes ; nous avons entendu bien des fois un vieux jardinier nous affirmer que les navets semés avant la pleine lune, montaient, tandis que ceux semés après, s'arrondissaient et venaient à bien.

De leur côté MM. Rivoire père et fils nous disent que le phénomène de la germination est peut-être de ceux qui, en horticulture, sont les plus incompréhensibles ; il présente quelquefois des anomalies si extraordinaires que l'on hésiterait certainement à y croire, si elles ne nous étaient positivement démontrées par l'expérience, et si l'on n'en était pas soi-même témoin. »

Certaines graines exigent d'être semées immédiatement après leur récolte ; d'autres peuvent se conserver presque indéfiniment. Certaines graines germent quarante-huit heures après leur semis ; d'autres ne lèvent qu'après plusieurs mois.

Ces exemples sont connus ; pour les expliquer, un professeur de physiologie végétale ferait intervenir la dureté de la coque ou la conformation de la graine, et tout le monde trouverait cette explication satisfaisante ; ce serait peut-être se payer de mots.

MM. Rivoire ajoutent : « Nous vendîmes une fois des graines de carottes nantaises à un bon cultivateur de nos environs, qui sema la moitié de son sac un jour, l'autre moitié quelques jours après ; et nous dit plus tard que si au lieu d'avoir pris sa provision en une seule fois il l'eut prise en deux, il aurait affirmé avec conviction que la seconde fois nous l'avions trompé, parce que les graines n'avaient pas germé, tandis que la première fois elles avaient bien réussi.

Quand ce cas se présente, et il n'est pas rare, les uns en mettent la faute au compte de la pluie, les autres au compte du soleil, de la lune, du hâle. Le cultivateur dont nous parlons eut le bon sens de se dire qu'il ne savait à quelle cause attribuer ce résultat.

Voici d'ailleurs une expérience qui démontre que ni le soleil, ni la lune ne paraissent avoir aucune action là-dessus ; c'est l'affaire suivante, qui est arrivée, en 1879, à M. Adam, dont nous parlions plus haut :

A cette époque il fit bêcher un carré de terrain qui fut divisé en trois planches parallèles et contiguës, que l'on ensemença de carottes nantaises ; le même jour, et absolument dans les mêmes conditions, dans une des planches le semis réussit si bien qu'il fallut l'éclaircir ; dans celle du milieu, la germination fut exactement ce qui était nécessaire ; enfin dans la troisième, le semis ne réussit à peu près pas du tout.

A quoi tenaient ces différences ? Les graines étaient-elles de plusieurs provenances ? Non. D'autre part, rien ne gênait la germination, ni ne facilitait la multiplication des insectes, ni ne leur offrait de protection.

Voici un autre fait tout aussi singulier : Un semis étant nécessaire pour se procurer du plant de laitue, une soixantaine de variétés furent semées dans le sens de la largeur, les unes au-dessus des autres ; au bout de quelque temps, on remarquait avec un certain étonnement que le semis avait parfaitement réussi sur un des côtés de la planche et pas du tout de l'autre, de sorte qu'elle se trouvait partagée en deux bandes, dans l'une desquelles les plans étaient tellement nombreux qu'on n'apercevait pas la terre, tandis que dans l'autre ils manquaient à peu près complètement.

Nous n'en finirions pas, si nous voulions aller jusqu'au bout, à citer des comparaisons de toutes sortes de graines ou plantes, dont les résultats, en fait de germination ou végétation sont tellement bizarres, que les uns les attribuent aux phases lunaires. Nous nous contentons de dire que ce sont des phénomènes que la science n'a

pas encore éclairés, car la nature a des secrets qui nous sont inconnus. La question reste donc entière et sans être résolue.

Chronique de sylviculture. — *Nouvelle culture du Liège.* — Le Liège est l'enveloppe subéreuse qui recouvre les couches du liber et la moelle corticale de deux espèces de chênes à feuilles persistantes, désignées sous les noms botaniques de *Quercus suber* et *Quercus orientalis*.

Je ne parlerai ici que du premier, renvoyant, pour des détails plus techniques et plus complets, au remarquable article publié par notre éminent collègue M. B. de la Grye, dans la *Revue des eaux et forêts*, du mois de septembre 1880.

Le *Quercus suber* est un arbre de moyenne grandeur dont la hauteur ne dépasse guère 12 mètres. A vingt ans, il a de 12 à 15 centimètres de diamètre, et c'est alors que le chêne-liège est écorcé pour la première fois. L'opération du *démasclage* a pour objet de dépouiller l'arbre des couches extérieures de son écorce, formées par le suber, afin de permettre aux couches internes, liber et moelle corticale, de produire une nouvelle enveloppe subéreuse plus compacte et moins crevassée que la première. Cette première écorce est désignée sous le nom de *Liège mâle*, rugueux et impropre à la fabrication des bouchons.

Dépouillé de cette première écorce, le chêne-liège se recouvre d'une nouvelle enveloppe subéreuse, qui prend le nom de *Liège femelle*.

Il faut de huit à dix ans pour que cette enveloppe nouvelle atteigne l'épaisseur de $0^{m},27$, suffisante pour la fabrication des bouchons; puis viennent les opérations de l'empilage, du redressage, du transport sous les hangars où se fait le triage, de l'ébouillantage et du raclage, qui occasionne un déchet de 20 pour 100 environ.

Les chênes-lièges sont très sensibles au froid lorsqu'ils sont dépouillés de leur écorce, et M. Capgrand-Mothes a observé que c'est sous l'influence des agents atmosphériques que le liège se crevasse et s'encroûte, mais que ces tares ne se produisent que pendant l'année qui suit l'écorcement.

Et ici nous entrons dans ce que l'inventeur appelle justement la *nouvelle culture* du chêne-liège.

Par l'ancienne, un arbre doit avoir vingt ans pour être soumis au démasclage; la première récolte du liège femelle, qui se fait dix ans après, est fendillée et de valeur médiocre. L'arbre a donc

quarante ans lorsqu'il donne ses premiers produits marchands.

La qualité, même supérieure de l'écorce, ne la met pas à l'abri d'une couche rugueuse et épaisse, qui représente une année de végétation. Pour s'en débarrasser, il faut la griller et la racler, ce qui occasionne une diminution du poids, selon la qualité, de 12 à 18 pour 100, et de 10 à 15 pour 100 de la valeur du produit.

L'influence pernicieuse des agents atmosphériques étant donnée, et les tares qui en résultent ne se produisant que pendant l'année qui suit l'écorcement, l'idée du revêtement s'est présentée à l'esprit de l'observateur qui en est à sa deuxième année d'expérience.

M. Capgrand-Mothes fait sa récolte, et, au lieu d'empiler son liège et de le charger de pierres pour le redresser, il recouvre l'arbre qui vient d'être écorcé avec les demi-cylindres du liège enlevé, qu'il fixe par des fils de fer, des bandes de carton cellulosiques de 8 à 9 centimètres de largeur recouvrant les lignes de suture.

Ainsi mis à l'abri des intempéries des saisons, pluies, soleil ou froid, la première couche du liège femelle ne présente plus les rugosités que nous avons décrites, et l'on obtient du liège uni.

M. Capgrand-Mothes a commencé par maintenir ce revêtement pendant quinze mois, et il a obtenu une écorce unie et dépourvue de croûte, mais cassante, d'une homogénéité contestable et d'une élasticité douteuse.

L'habile et heureux expérimentateur a enlevé ensuite le revêtement au bout de trois mois, après l'été, et ce court espace de temps lui a donné des résultats inattendus; car, dès le printemps, ces arbres étaient recouverts d'une couche protectrice complètement subérisée, dépourvue de croûte et de crevasses.

Si l'expérience des années futures vient confirmer le résultat obtenu, M. Capgrand-Mothes aura réalisé un véritable progrès dans cette branche de la sylviculture.

Chronique d'aviculture. — *Moyen d'empêcher les oiseaux de voler*, par M. Voitellier, de Mantes. — C'est une « entrave pour empêcher les oiseaux de voler » ; cette innovation a pour but de supprimer l'éjointage, cette opération cruelle et barbare qui prive à tout jamais, et sans espoir de retour, l'oiseau de la liberté pour laquelle il est né; elle supprime aussi les mutilations de tous genres, tendant à priver les oiseaux de leurs ailes.

« Avec ce système, dit M. Voitellier, je conserve en liberté dans mon jardin, une quantité de faisans et de perdreaux, et quand le jour est venu de les lâcher dans une chasse, ils prennent leur essor aussi librement que s'ils avaient été élevés dans les bois.

« Voici en quoi consiste mon entrave : c'est une petite chaînette munie d'un porte-mousqueton et dont la moitié est garnie de peau. Une des extrémités de la chaînette entoure les premières pennes de l'aile. L'autre extrémité se passe autour du bras de l'aile et vient s'attacher dans le porte-mousqueton qui se trouve ainsi placé dans le milieu. L'oiseau peut remuer l'aile librement, mais il ne peut l'étendre assez pour voler. Quand l'entrave est placée, elle est complètement invisible, et l'oiseau conserve son élégance et sa tournure sans être gêné dans ses mouvements.

« J'applique mon système aux paons, aux canards et aux poules, qui ont l'habitude de s'envoler de leur parquet. En une minute une entrave est placée ; elle se retire en un instant, quand on veut rendre la liberté aux captifs. J'en applique même souvent à des oiseaux de grande valeur, mais un peu sauvages, que je tiens en parquet, pour le cas où une porte serait mal fermée et où mes oiseaux abuseraient d'une liberté concédée malgré moi.

« Plusieurs gardes-chasse ont déjà adopté mon entrave et m'en ont exprimé toute leur satisfaction. C'est surtout à la fermeture de la chasse qu'elle leur rend les plus grand services. A cette époque. les faisandiers reprennent dans les bois toutes les poules qui leur seront nécessaires pour la reproduction et les renferment jusqu'à la fin de la ponte. Ces bêtes excessivement sauvages s'abîment dans les parquets, et si ceux-ci ne sont pas couverts de filets, elles se tuent souvent contre les grillages. Il est cependant impossible de leur couper les ailes, puisqu'il faut les remettre en liberté quelques mois plus tard.

« C'est donc une dépense et un entretien considérable que d'avoir de grands parquets entièrement couverts de filets.

« Avec mon entrave, les faisandiers suppriment tous ces ennuis; ils mettent leurs poules faisanes dans des parquets à volailles ordinaires, ou, plus simplement, les laissent en liberté dans un grand enclos, où elles exigent moins de soins, se portent mieux et pondent plus abondamment.

ENSEIGNEMENT.

La méthode takimétrique.

Dans notre dernière livraison, nous parlions déjà de cette excellente méthode d'enseignement, à propos de l'extension qu'on veut donner aux études géométriques dans les lycées de l'État.

Aujourd'hui nous donnons quelques extraits d'une conférence qui a été très applaudie, et qui fait ressortir quelques-uns des avantages du système inventé par M. Lagout.

Plus tard, comme nous l'avons déjà dit, nous avons l'intention de publier une série de petits articles distincts destinés à bien faire comprendre les avantages de cet ingénieux et très utile procédé.

H. V.

Depuis fort longtemps l'Université, dans le discours de distribution des prix, engage le corps enseignant à *choisir les meilleures méthodes*; c'est un peu comme si messieurs les commandants d'armée conseillaient aux officiers d'être vainqueurs en employant les *meilleurs* moyens.

On a fini par comprendre qu'il faut nettement indiquer les meilleures méthodes, et qu'alors il faut les chercher. — C'est dans ce but que plusieurs professeurs de philosophie ont été chargés de faire des cours ou conférences de psychologie pédagogique, c'est-à-dire de méthodes comparées.

Nous venons signaler un succès obtenu à Lons-le-Saulnier (Jura) par M. Jules Dequaire, professeur de philosophie au lycée de cette ville. Il est chargé d'un cours municipal de pédagogie et il avait à traiter, le 25 mai dernier, devant un public assez considérable la question des *Méthodes dans les sciences exactes.*

Voici les passages les plus saillants de cette conférence :

« Je dois surtout m'occuper de méthodes nouvelles, de celles qui constituent un réel progrès et qui rendent faciles les études naturellement abstraites.....

On pressentira par ces préliminaires, que la place d'honneur sera réservée à la takimétrie dont j'ai, en plusieurs circonstances, apprécié le caractère pratique, la marche rapide et les résultats excellents. Un écueil doit être évité : il ne faut pas laisser s'établir dans l'esprit des auditeurs une confusion entre la méthode takitechnique et les procédés d'enseignement par l'aspect.

Cette confusion est d'autant plus à redouter que nous venons de

vous expliquer les bouliers compteurs, le compendium métrique et quelques procédés intuitifs, appliqués soit à l'arithmétique soit à la géométrie.

Vous allez juger, comme moi, que si la takitechnie comporte, elle aussi, un enseignement par l'aspect, ce n'est là qu'une des faces de la méthode et peut-être la moins importante, si non au point de vue pédagogique, du moins au point de vue scientifique...

Abandonnons maintenant les mathématiques en général et la takitechnie pour concentrer notre attention sur un parallèle plus serré entre la géométrie et la takimétrie.

Ce parallèle, je vais l'établir, non seulement entre la géométrie enseignée au tableau noir et la takimétrie enseignée par des solides décomposables, mais encore entre la géométrie enseignée par les plans (méthode de petits cartons repliés pour la démonstration de chaque théorème) et la takimétrie enseignée simplement au tableau noir...

Ainsi, je vous ai prouvé que, même privée de ses instruments, la takimétrie n'en est pas moins *une méthode incomparablement rapide et claire.*

1er exemple : la démonstration takimétrique du *carré de l'hypoténuse* n'est pas plus saisissable avec des cartons mobiles qu'avec la figure faite à la craie sur le tableau noir. L'effet sur la raison est instantané (fig. 1).

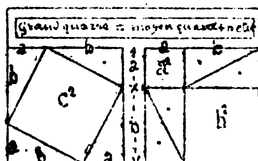


Fig. 1.

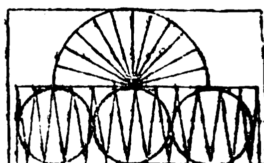


Fig. 2.

2e exemple : *surface du cercle.* La figure takimétrique des secteurs qui s'uniformisent en un ruban se comprend aussi bien au tableau noir qu'avec les modèles (fig. 2).

D'ailleurs, remarquez cet avantage précieux de la takimétrie, c'est l'*instantanéité* ; chaque proposition porte en soi sa lumière suffisante, tandis que, avec la géométrie, le plus simple des théorèmes doit être précédé de *propositions multiples*.....

Ainsi vous distinguerez bien, messieurs la takitechnie de la méthode classique et aussi de l'enseignement par l'aspect, mais il faut que vous sachiez combien sont rapides les progrès qu'on ob-

tient par la takitechnie qui permet d'enseigner facilement en un mois, à un élève d'intelligence moyenne, toutes les mathématiques usuelles, y compris ce qu'il faut savoir de mathématiques supérieures pour régler les proportions des ouvrages avec solidité et économie — (un exemple entr'autres : la muraille à joints découpés qui symbolise la formule des coefficients du binôme élevé à la 11ᵉ puissance. — Elle conduit à la formule de résistance des matériaux par le calcul différentiel).

Rectification de faux mesurages. Il nous reste à voir qu'en certains cas la takitechnie donne des résultats plus exacts que la plupart de ceux qu'on obtient par des formules empiriques proposées comme un succédané de formules classiques trop compliquées parfois pour qu'elles entrent couramment dans l'application. C'est encore la takimétrie qui, entre toutes les branches de la takitechnie va nous fournir l'argument le plus décisif et le plus transmissible. La décomposition du corps tronqué de la forme du tas de cailloux permet de recomposer des parallélipipèdes et des cubes que l'on assemble en un grand parallélipipède ayant des dimensions communes avec celles du tas et il reste une pyramide de même base et de même hauteur que les cubes, ce qui nous conduit à une formule très simple, très exacte qui rend tangible l'erreur empirique...

Historique. — Je dois terminer ma conférence en indiquant la raison d'être de la takitechnie.

Elle a eu pour cause, une nécessité industrielle, l'impérieux et pressant besoin pour un ingénieur français à l'étranger, M. Lagout, de former vite sur place le personnel technique pour la construction de la ligne de l'Adriatique.

Au lieu de la science métaphysique fondée par Euclide il y a 23 siècles pour les besoins de cette époque de dissertations, il fallait à l'ingénieur une science de chantiers qui fut courte et simple pour que chaque agent l'apprit vite — il fallait aussi réformer les règles en usage qui sont fausses et gravement fausses...

Conclusion. — J'ose espérer que cette conférence portera ses fruits ; elle attirera sur la takitechnie l'attention de ceux qui ont tout intérêt à l'étudier et à la connaître ; je veux parler des agents de tous ordres qu'emploient les grandes administrations de travaux publics et aussi de fonctionnaires de l'Université, depuis les instituteurs jusqu'aux professeurs de nos Lycées. »

HYGIÈNE PUBLIQUE.

—

ASSAINISSEMENT DE PARIS, rapport de M. DURAND-CLAYE.

Au mois d'août et de septembre 1880, des plaintes plus ou moins vives s'élevèrent de divers côté, au sujet des mauvaises odeurs de Paris. La question fut discutée au Conseil d'hygiène et de salubrité du département de la Seine, et au Conseil municipal de Paris.

M. le Ministre de l'agriculture et du commerce nomma une commission formée de membres appartenant au conseil supérieur d'hygiène et au comité consultatif des arts et manufactures.

Cette commission a chargé deux de ses membres, MM. Aimé Girard et Brouardel, de rédiger deux rapports préparatoires, l'un sur les établissements qui reçoivent ou manipulent les matières de vidange, l'autre sur les causes de l'infection signalée.

Les deux rapporteurs proposent un système d'assainissement nouveau.

Les ingénieurs du service municipal ont présenté à ce sujet des observations. Le système qu'ils proposent est celui qui avait été adopté par M. Belgrand, et que nous avons rapporté en détail dans les dernières livraisons du tome précédent et les premières de celui-ci.

La comparaison des deux systèmes fait l'objet du rapport de M. Durand Claye, que nous signalons à nos lecteurs, pour faire suite aux renseignements que nous avons donnés, à plusieurs reprises, sur cette importante question.

MM. Girard et Brouardel, en ce qui concerne les mesures *immédiates*, sont assez sobres d'indications; pour les ordures et débris divers, ils demandent des véhicules étanches, et ne disent rien pour les établissements industriels.

En ce qui concerne les vidanges, ils conseillent l'introduction dans chaque maison d'un réservoir métallique de quatre à six mètres cubes, ce qui, dans tous les cas, serait une opération coûteuse et de longue haleine. Il n'y a d'applicable immédiatement que le projet de placer le désinfectant à l'avance dans la fosse, projet d'une efficacité douteuse, car on peut se demander comment agira une couche de sulfate de fer placée au fond d'une fosse quand elle sera couverte de deux mètres de matières.

Quant à la visite soignée des fosses, aux mesures à prendre pour

éviter les fuites, etc., ces pratiques sont celles de l'administration depuis longtemps.

Pour les égouts, les mesures immédiates proposées sont le curage méthodique et à vif fond, les lavages à grande eau.

Enfin pour les mesures à prendre hors Paris, nous trouvons une série de principes relatifs aux usines à sulfate d'ammoniaque, mais dont l'application exige une transformation radicale des établissements actuels. Il y a là un système à discuter pour l'avenir, mais non un remède pratique à courte échéance.

En résumé, c'est dans le système général d'avenir qu'il convient de chercher les conclusions les plus intéressantes du travail de la Commission.

La Commission propose deux systèmes d'évacuation des immondices :

1° Vidange du réservoir métallique indiqué plus haut par la pression de l'air ou par le vide, et au moyen d'un tuyau s'ouvrant sur le trottoir comme celui des prises de gaz;

2° Evacuation par une canalisation spéciale emportant les matières aux usines.

Contrairement aux idées de la Commission, les ingénieurs du service municipal proposent l'évacuation aussi rapide que possible sans aucun arrêt de matières de la maison, avec l'eau comme véhicule, et en second lieu la suppression absolue des dépôts et usines dans la banlieue. Les matières se rendraient dans le torrent des égouts où elles seraient noyées dans plus de 100 fois leur volume théorique.

Elles circuleraient sans aucune stagnation jusqu'aux machines élévatoires qui les monteraient, avec les eaux d'égouts, jusqu'aux champs épurateurs.

Ainsi, suppression absolue des fosses fixes ou mobiles, de même que des tuyaux d'évent, suppression de la vidange et des usines à sulfate d'ammoniaque ; usage abondant de l'eau, circulation continue ; épuration par le sol.

C'est d'ailleurs le système que pratiquent, au moins en ce qui concerne les vidanges, beaucoup de grandes villes d'Europe.

M. Durand-Claye fait voir que les réservoirs métaliques que l'on propose auraient tous les inconvénients des fosses fixes, sans compter la dépense à faire, et que le système de canalisation spéciale que l'on conseille pour l'avenir serait excessivement coûteux, gênant, d'un entretien difficile, d'un fonctionnement douteux.

M. Durand-Claye passe en revue les objections qu'on a faites au système des ingénieurs du service municipal : insuffisance des sections et des pentes du réseau des égouts, perméabilité des égouts, dangers qui résulteraient au point de vue de la santé publique du déversement des vidanges dans les égouts et de là sur les terrains épurateurs.

M. Durand-Claye combat successivement toutes ces objections, et fait voir que le succès obtenu à l'étranger, dans les villes où l'on déverse tout à l'égout, permet de croire à un succès semblable à Paris.

Nous venons de résumer, d'après la *Chronique industrielle*, le rapport de M. Durand-Claye et ses observations sur les projets de la commission.

Nous avions déjà donné, comme nous le disions plus haut, le détail des projets de l'administration municipale d'après les plans de M. Belgrand, repris et continués par M. Durand-Claye.

Qu'il nous soit maintenant permis de dire ici notre avis :

Nous partageons sur certains points l'opinion de M. Durand-Claye ; les fosses métalliques ou la canalisation allant aux usines, projets proposés par la commission, nous paraissent parfaitement irréalisables en pratique.

D'un autre côté, il n'y a pas actuellement assez d'eau à Paris pour enlever complètement toutes les matières de vidange et les transporter aux champs épurateurs.

De plus, il faudra aussi beaucoup de temps pour compléter le réseau d'égouts et construire tous les branchements et tuyaux de chute directs des maisons aux égouts.

Donc, le système de M. Durand-Claye ne nous paraît pas immédiatement réalisable, et ne peut donner non plus satisfaction aux exigences de la population parisienne.

Nous serons d'ici quelque temps en mesure d'indiquer un moyen terme, une invention ingénieuse qui pourrait être facilement et rapidement réalisable, et qui pourrait s'adapter dès maintenant à une notable partie des quartiers de Paris.

Des considérations personnelles que nous ne pouvons préciser nous obligent à attendre encore ; mais aussitôt que nous y serons autorisés, nous publierons ce nouveau système qui, à notre avis, nous paraît résoudre la question de l'hygiène publique non seulement de Paris, mais encore de toutes les grandes villes.

H. Valette.

EXPOSITION INTERNATIONALE D'ÉLECTRICITÉ.

Compte rendu de la séance d'ouverture, par M. H. Valette.

Lorsqu'en 1855, la France conviait le monde civilisé à une exposition internationale universelle, elle élevait dans les Champs-Elysées le palais de l'Industrie, qui devait suffire à renfermer un échantillon de tous les produits et de toutes les inventions réalisées par le progrès des industries humaines.

Toutes les sciences, en général, étaient représentées dans leurs applications matérielles et industrielles.

Le palais des Champ-Élysées avait à peu près suffi pour cette synthèse.

Vingt-six ans à peine se sont écoulés, et ce même palais de l'Industrie, rempli totalement, est presque insuffisant pour donner l'hospitalité aux produits employés, aux machines, aux appareils inventés par une seule science et la dernière venue de toutes : L'Électricité.

A l'automne de l'année dernière, nous avions annoncé le projet de cette exposition et le décret qui la préparait. Depuis, nous n'en avons donné de temps en temps que quelques petites nouvelles; nous estimions, et nous pensons que nos lecteurs seront de notre avis, qu'il valait mieux réserver nos descriptions quand l'exposition serait devenue un fait réel, plutôt que de la déflorer d'avance par des indiscrétions qui empêchent plus tard d'être complet et qui retirent tout le charme et la fraîcheur de la nouveauté.

Voilà pourquoi nous avons attendu l'ouverture officielle de cette brillante exposition pour en donner aujourd'hui, sinon tous les détails, au moins un aperçu qui fasse juger approximativement des merveilles que nous aurons successivement à décrire.

L'inauguration de l'Exposition internationale d'électricité avait d'abord été fixée au 31 juillet; mais, peu de temps avant cette époque, il était facile de voir que le temps matériel avait manqué pour l'installation, entre la clôture du salon de 1881 et le moment fixé pour l'ouverture de l'exposition.

Au 31 juillet il n'y avait presque rien de prêt; force avait donc été de retarder, et l'ouverture fut arrêtée au 10 août pour le Président de la République, les autorités et la presse, au 11 août pour le public.

Donc, le 10 août, à 10 heures 1/2 du matin, nous pénétrions

dans le Palais de l'Industrie, tout heureux d'avance des jouissances que nous allions goûter, à contempler réunies pour la première fois, les plus merveilleuses inventions de la plus merveilleuse des sciences humaines.

A 11 heures, on annonce le Président de la République ; les exposants et les membres de la presse se rangent sur deux files, à l'entrée du pavillon principal, en dedans du Palais ; la porte s'ouvre, M. J. Grévy, en simple tenue bourgeoise fait son entrée ; il est accompagné de M. Cochery, ministre des postes et des télégraphes, de M. Berger, commissaire-général de l'Exposition, de M. Barthélemy Saint-Hilaire, de quelques membres de l'Institut, d'un certain nombre de députés, de conseillers municipaux et de jeunes élèves des écoles militaires. La musique de la garde républicaine entonne la *Marseillaise*, puis, sans un mot de discours ni de présentation, M. Grévy, suivi de son maigre cortège, beaucoup trop simple et trop bourgeois à notre avis, s'engouffre (c'est l'expression) à gauche, dans la section étrangère ; rapide comme un torrent, ou plutôt comme un train-éclair, il court de vitrine en pavillon, de machine en appareil, de télégraphe en téléphone ; un regard par ci, un coup d'œil par là, un mot aux principaux exposants, un air de la *Muette* dans le téléphone, une étincelle dans quelques lampes électriques, bref, en une heure tout est vu, entendu, admiré, inauguré, et !... bâclé ; une véritable visite, non pas à la vapeur, mais à l'électricité !!!

Après celà, il faut tout dire ; M. Jules Grévy était pressé, il partait le soir même pour Mont-sous-Vaudrey ; il lui fallait bien le temps de faire ses préparatifs de départ. C'est la seule excuse qu'on puisse raisonnablement donner pour justifier une si peu solennelle inauguration de l'exposition la plus caractéristique de notre époque, de l'exposition qui, entre toutes celles qui se sont tenues dans ce siècle, laissera peut-être la trace la plus ineffaçable et la plus féconde.

Maintenant, chers lecteurs, que je vous ai donné en chroniqueur fidèle, le récit exact de l'inauguration officielle de l'exposition d'électricité, nous allons, si vous le voulez bien, reprendre tout doucement, en train omnibus, notre petite excursion à travers le palais de l'Industrie, et sans séjourner longtemps à chaque station, je vous donnerai une idée d'ensemble du chemin dont nous reprendrons plus tard les étapes, tout en détail.

Nous entrons par la grande porte du milieu du palais de l'industrie, celle qui fait face à l'avenue des Champs-Elysées. En face

de l'entrée, juste au milieu de la nef se dresse un grand phare électrique, construit par la maison Sauter et Lemonnier; au pied du phare un joli petit bassin, sur l'onde calme du bassin un gracieux canot appelé le "Téléphone" dont le rameur est une mignonne hélice, mise en action par un minuscule moteur électrique, de l'invention de M. Trouvé qui est à lui tout seul, l'amiral le pilote et l'équipage de cette flotte d'un nouveau genre.

Presque au dessus du bassin et dans l'atmosphère calme du palais, à la hauteur de la galerie du premier étage, se balance un petit aérostat de 3m50 de long sur 1m30 de diamètre, il a la forme allongée d'un fuseau, et il a pour propulseur une hélice à deux branches, commandée aussi par un petit moteur électrique du système Trouvé, auquel de petites piles secondaires de M. Planté fournissent; comme au canot du bassin, l'impulsion électrique. Une tringle presque invisible guide l'esquif aérien, lequel, trop petit pour porter son inventeur M. G. Tissandier, pourrait, s'il n'était rendu captif, aller se heurter contre les autres appareils.

La section française occupe toute la partie droite du palais de l'Industrie. Nous trouvons d'abord tout près du phare le pavillon de la compagnie Jablockoff, dont les bougies électriques sont bien connues; puis les appareils construits pas la maison Bréguet, parmi lesquels on remarque tout particulièrement les piles secondaires et la machine rhéostatique de M. G. Planté.

A côté, les appareils de protection employés par les compagnies des chemins de fer de l'Ouest et de l'Est, les cables sous-marins de la maison Siemens, les moteurs électriques de MM. Mignon et Rouart, les expositions du ministère de la guerre et de la marine, télégraphie militaire, électrique et optique, les projecteurs du colonel Mangin, etc.

Dans le milieu de cette section on voit la serre de M. Dehérain, où l'on étudiera l'action de la lumière électrique sur les plantes, le pavillon de la ville de Paris, celui de la maison Christophle, qui montre ses orfévreries étincelantes obtenues par l'électricité; les applications électriques du chemin de fer du Nord, et de la compagnie Paris-Lyon-Méditerranée et d'Orléans; l'exposition spéciale des machines de Gramme, puis le pavillon du ministère des postes et télégraphes, ou les appareils télégraphiques les plus variés, simplex, duplex, multiples, Morse, Hughes, d'Arlincourt, etc, fonctionnent à qui mieux sous les yeux du public émerveillé. Dans le fond à droite se trouvent la vaste exposition de labourage, machines à battre, locomotives, etc., le

tout électrique, construit par M. Félix de Sermaize (Marne). Tout près de là, quelques carrés où fonctionnent des machines à coudre mises en marche par des moteurs électriques; dans le voisinage diverses expositions partielles que nous retrouverons plus tard.

Dans tout le fond gauche, mais toujours du côté français, nous trouvons tous les générateurs d'électricité, empruntée soit à la vapeur, soit aux gaz ou aux piles. D'abord les piles de la société Tommasi; qui pourront là faire leurs preuves véritablement concluantes; à côté, un carré consacré à la société « *Force* et *Lumière* » dont la pile Faure est l'âme, on a illuminé par ces piles quelques lampes Swann; mais là, comme presque partout, rien n'était fini, nous en reparlerons plus tard.

A la suite, une série de puissants moteurs à gaz ou à vapeur qui animent des machines, magnéto et dynamo-électriques de Gramme Lontin, Siemens, Meritens, etc., lesquelles enverront des torrents d'électricité aux lampes de tout système qui feront resplendir dans quelques jours la nef du palais, de la plus éblouissante clarté que jamais l'industrie ait pu produire et que l'œil humain ait contemplée.

Toute la partie gauche de la grande nef est occupée par la section étrangère. Dans le fond en face, on trouve la continuation des générateurs d'électricité pour les différentes nations, avec leurs machines à lumière et à production de force. Dans le milieu de la partie gauche de la nef, nous rencontrons l'exposition des États-Unis, celle de l'Angleterre et de l'Allemagne qui occupent le premier rang, les noms de Thomson, Swann, Brush, Bell, Gower, Gray, Siemens et du fameux Edison, nous promettent des merveilles encore ignorées; car pour le moment rien ou presque rien n'est prêt dans ces sections. L'Institut polytechnique de Dresde a envoyé une gigantesque machine électrique à double disque de verre, avec une batterie de bouteilles de Leyde dont chacune paraît de la contenance d'au moins 25 litres; à côté une machine statique d'un bien moindre volume remplit le palais du bruit sec et assourdissant de ses étincelles qui rivalisent de vacarme avec les sonnettes électriques de toutes les expositions possibles.

La Belgique est plus avancée dans son installation, nous avons remarqué l'exposition du pantéléphone de M. de Locht-Labye, des spécimens de galvanoplastie et de nikelage très réussis, et surtout le télémétéorographe de M. Van Rysselberghe, dont nous disions un mot dans notre avant-dernier numéro; l'appareil installé actuellement à l'exposition fonctionne et enregistre à Paris, mais

pendant la nuit seulement, les observations de la capitale de la Belgique.

L'Autriche, la Suède, la Norwége, le Danemark, la Russie, l'Italie, l'Espagne, le Portugal, la Suisse, la Hollande et le Japon lui-même, apportent leur tribut à ce brillant tournoi de la science : ce sont surtout la télégraphie avec ses variétés infinies et les appareils à lumière électrique dont les divers spécimens attirent le plus l'attention.

Mais ce n'est pas encore fini, nous n'avons parcouru que le rez-de-chaussée, il nous reste les vingt-quatre salles de la galerie du côté du premier étage qui fait face à l'avenue des Champs-Élysées.

Nous passerons rapidement, attendu qu'il n'y a rien ou à peu près rien d'installé pour le moment dans ces salles.

Chacune d'elles a une destination spéciale que nous allons énumérer, et de plus, elles seront aussi chacune éclairées le soir par un système particulier de lumière électrique, afin qu'on puisse comparer séparément les différents appareils et juger de leurs qualités ou de leurs défauts isolés.

Salle n° 1, galerie de tableaux, lumière électrique de la lampe soleil, compagnie générale belge d'électricité. Salle n° 2, théâtre et salle de conférence éclairés par le système Werdermann, avec application spéciale aux lustres de la salle et aux rampes de scène, la lumière sera d'intensité variable à volonté. Sallle A, salon du président de la République, compagnie générale d'électricité, système Reynier.

Salles n° 3 et 4 qui comprennent : un antichambre, un salon, un billard, une salle à manger, une cuisine et une salle de bain, avec toutes les applications de l'électricité à la vie domestique, depuis l'appel des serviteurs jusqu'à l'éclairage, le chauffage et même dit-on la cuisine par l'électricité ; mais il faut avouer que de tout celà il n'y a jusqu'ici que les promesses, tout est prêt sauf l'électricité, nous y reviendrons dans quelques semaines ; plusieurs de ses salles seront éclairées par les systèmes Jamin et Reynier ; le vestibule, la cuisine et la salle de bain sont réservés à la société Force et Lumière, pile Faure. Les salles 5 et 6 sont le domaine du système Jamin. B, salle de vente pour jouets électriques de M. de Combettes, et objets divers, éclairée par le système Jablockoff. Les salles 7 et 8 seront les plus fréquentées, en effet, disposées tout spécialement, elles sont destinées à recevoir ceux qui voudront jouir par le téléphone des représentations auditives de

l'Opéra et du Théâtre Français, des fils les relient à ces deux théâtres et chaque soir de l'exposition les amateurs de musique et de belle diction pourront jouir par les oreilles des mélodies de Gounod et Rossini, ou des vers de Molière et de Victor Hugo. L'éclairage sera fourni dans la salle par la société, Force et Lumière, et dans la salle 8 par le système Brush.

La salle 9 contiendra tous les appareils d'électricité médicale, venant des maisons Bréguet, Boudet, Ducretet, Gaiffe, Planté, Trouvé, etc., elle sera éclairée par les lampes de M. de Méritens.

Tous les petits appareils d'électricité domestique, sonnettes, allumoirs, avertisseurs, etc., seront dans la salle 10, éclairée par MM. Sauter et Lemonnnier.

Dans la salle 11, les bougies Jablockoff remplaceront le soleil pour la photographie.

Dans la salle 12, on trouvera tous les accessoires de la lumière électrique, crayons et fils de charbon de toute grosseur, lampes diverses, etc.; la Société espagnole d'électricité se chargera d'éclairer cette salle. Les instruments de précision pour mesures électriques et études de science pure seront renfermés dans la salle 13, qu'éclaireront les lampes de MM. Siemens frères. La salle 14 renfermera les accessoires de la télégraphie, trop nombreux à indiquer même sommairement; l'éclairage y sera fourni par la Compagnie parisienne d'éclairage par l'électricité.

La salle C ou salle d'honneur est réservée à l'exposition spéciale de "The united states electric Lightning C° système Maxim", et de la Société générale des téléphones, qui met en jeu une infinité de systèmes, et donne là un spécimen de l'installation de son bureau central de correspondance téléphonique; rien que la lumière et la parole électriques.

Les salles 15 et 16 sont consacrées encore à la télégraphie, nous y trouverons le duplex de M. Tommasi; M. Gaspar éclairera la salle 15; M. Anatole de Gérard et la Société Tommasi se chargeront de la salle 16.

Les piles électriques de tout modèle, de toute forme et de tout nom trouveront leur place dans la salle 17, qu'éclairera "The British electric Light C°".

Dans la salle 18, un musée rétrospectif retrace l'histoire des découvertes électriques; l'éclairage est fourni par MM. Mignon et Rouart.

La salle 19 devrait être la plus réglée de toutes, car elle appartient à l'horlogerie électrique, mais malgré cela elle est aussi en retard

que toutes les autres ; la Société lyonnaise de constructions mécaniques et de lumière électrique, en illuminera les cadrans.

Dans la salle 20, on retrouve encore le musée rétrospectif et la bibliothèque, qui doit renfermer presque tous les ouvrages publiés sur l'électricité. Les lampes de M. James Fyfe éclaireront les lecteurs du soir.

Un petit buffet garnira la salle 21, éclairée par les lampes Swann. La salle 22 est une salle de lecture, c'est la lampe Brush qui l'éclaire ; là on trouvera la collection de tous les journaux scientifiques du monde entier (si nos abonnés y font une station, ils y trouveront les *Mondes*).

Les salles 23 et 24 sont le domaine du célèbre Édison ; ses téléphones, microphones, phonographes, micro-tasimétres, odoromètres, etc ; ses lampes et machines électriques, en un mot, tous les merveilleux appareils imaginés par cet ingénieux américain et tant célébrés par ses compatriotes, seront exposés dans ces deux salles, qu'il éclairera de ses lampes si fameuses. Nous pourrons bientôt juger par nous-mêmes de la valeur pratique et véritable de toutes ces inventions, que nous ne connaissons encore que de réputation.

Enfin tout à l'extrémité, la salle D est aménagée pour recevoir le congrès des électriciens, qui aura lieu dans le courant de septembre ; s'il y a des séances du soir, ce qui est probable, c'est la clarté des lampes Swann qui éclairera les délibérations des savants électriciens de l'univers entier.

En quittant les salles, jetons un coup d'œil dans la galerie qui les longe, nous y trouvons : la linographie de Pierre Petit, de petites expositions partielles, des cabines capitonnées pour auditions téléphoniques, et les deux postes de l'électrophone Maîche, qui déjà le jour de l'ouverture, étaient en pleine activité, très suivis et très goûtés du public de choix qui a parcouru les galeries.

Nous redescendons, et à la sortie, tout au fond à gauche, à l'extrémité de la section étrangère, nous voyons des wagons de l'État, auxquels on a adapté le frein électrique Achard, et nous contemplons tout reluisant dans ses peintures fraîches, le *tramway électrique* construit par MM. Siemens, qui transportera (quand il sera prêt) les voyageurs, du palais de l'Industrie à la place de la Concorde, auprès des chevaux de Marly.

Maintenant cher lecteur, je pense vous avoir donné un aperçu à peu près suffisant de l'ensemble de l'Exposition d'électricité.

Dans quelques jours quand les derniers préparatifs seront ache-

vès, que toutes les machines seront montées, que tous les appareils fonctionneront, cette exposition présentera un admirable coup d'œil; et il sera on ne peut plus intéressant de suivre le fonctionnement de toutes ces créations merveilleuses de la science électrique ; nous les reprendrons donc une à une et nous les étudierons par le menu. Pour aujourd'hui, un fait nous paraît ressortir de cette première excursion à travers l'exposition, c'est que, au milieu de toutes les branches de la science électrique, deux surtout paraissent se détacher et briller d'un éclat tout particulier, la téléphonie et la lumière électrique.

La téléphonie, à peine âgée de quatre ans, a déjà des allures de géante, la voilà qui réunit les villes et franchit les mers; et qui sait si dans quelques mois, les habitants de la vieille Europe ne converseront pas par le câble transatlantique avec les citoyens de la jeune Amérique.

La lumière électrique, plus âgée d'origine, a mis relativement assez de temps à partir, mais la machine de Gramme et la bougie Jablockoff lui ont ouvert une carrière inespérée, et lorsque les installations seront terminées, la nef du palais de l'industrie éclairée par plus de cent foyers de tout système présentera un aspect véritablement éblouissant et féerique.

Nous le redirons en terminant, cette magnifique exposition bien qu'inaugurée, sans le moindre apparat (ce n'est d'ailleurs pas cela qui aurait rehaussé sa gloire intrinsèque) fera époque dans l'histoire de la science. Elle marquera et délimitera nettement les progrès accomplis par l'électricité, cette science qui n'était qu'au berceau « quand ce siècle naquit », et qui maintenant remplit le monde entier de réalisations si nombreuses et si fantastiques que l'imagination du romancier le plus hardi, le plus fécond, n'aurait jamais osé rêver.

Mais, et c'est là ce que peu d'hommes penseront en parcourant les beautés de cette exposition, et ce que nous serons peut-être les seuls à oser dire ouvertement, c'est que Celui qui a caché dans l'essence intime de la matière le secret encore ignoré de l'électricité, celui-là peut réaliser plus que les imaginations les plus aventureuses ne peuvent concevoir, et malgré les gigantesques progrès de la science électrique, Celui-là s'est encore réservé dans le domaine de la nature des inconnues que ne découvriront jamais les regards les plus audacieux des plus grands génies de l'humanité

H. Valette.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 8 AOUT 1881.

M. HENRI CHASLES annonce l'hommage fait à l'Académie d'un buste en marbre de son illustre membre Michel Chasles.

— *Sur la chaleur de formation du perchlorate de potasse.* — Note de MM. BERTHELOT et VIEILLE. — En admettant, d'après M. Thomsen, que le chlorure de potassium K + Cl = KCL solide, dégage dans la formation + $105^{Cal},0$, le perchlorate de potasse Cl + O^8 + K = ClO^8K solide dégagera + $112^{Cal},5$.

— *Chaleurs spécifiques et chaleurs de dilution de l'acide perchlorique.* Note de M. BERTHELOT.

Note relative à la communication, faite dans la séance dernière par M. Bouley, d'expériences de M. Toussaint *sur l'infection produite par des jus de viandes chauffés*, par M. CHEVREUL. — Depuis la dernière séance, j'ai lu la note de M. Toussaint insérée aux Comptes rendus, et cette lecture m'a donné trop à penser pour que ce que je pourrais dire à cette occasion eût quelque utilité. Ce travail m'apprend que les jus des viandes examinés par M. Toussaint, exposés dix minutes dans un bain-marie, à une température de 55° à 58°, ont donné la tuberculose à quatre porcs et quatre lapins. Mais ce fait suffit-il pour démontrer absolument l'insuffisance de la cuisson lorsqu'il s'agit de détruire l'infection de jus de viandes soumis à l'expérience? C'est ce que je ne peux admettre, d'après l'ensemble de mes recherches sur l'analyse organique immédiate et de mes expériences sur la cuisson; dès lors je me trouve dans la nécessité d'exposer un ensemble de travaux qui me paraissent ignorés aujourd'hui, afin d'insister d'une manière toute particulière sur la cuisson de l'albumine en particulier, et en général sur celle des viandes et des légumes. Mais je demande à ajourner ce travail à l'époque où j'aurai terminé mes recherches sur la vision des couleurs.

— *Recherches sur les chlorures anhydres de gallium*, par M. LECOQ DE BOISBAUDRAN. — *Conclusion.* — Le protochlorure de gallium contient 2 atomes de chlore pour 1 de métal et correspond ainsi, par sa composition, aux protochlorures de fer, zinc, calcium, etc. L'action de l'eau sur le protochlorure de gallium est très violente; Il paraît exister un oxychlorure soluble de gallium, correspondant

au sesquioxyde et au sesquichlorure. Le protochlorure de gallium fond à environ 164° et bout vers 535°. A l'état solide, il forme ordinairement de beaux cristaux blancs; cependant, il possède souvent une demi-opacité et une couleur grisâtre tirant un peu sur celle de la plombagine. Cette modification paraît se produire surtout après chauffage prolongé avec un excès de gallium métallique. Le chlorure gris fond en un liquide limpide et incolore, se remplissant d'abord de cristaux blancs par le refroidissement. La masse devient rapidement grise peu après la fin de la solidification. La couleur grise se développe par une sorte de recuit; le liquide, refroidi rapidement, fournit un sel blanc qui devient gris partout où on le chauffe à une température légèrement inférieure à son point de fusion. Il semble se produire ici une simple modification isomérique. Ces changements de couleur ont persisté chez du $GaCl^2$ qui avait été maintenu pendant quatre heures à 250°, en présence de gallium métallique; mais un échantillon qui avait subi une température d'au moins 535°, au contact de gallium libre, ne devenait plus sensiblement gris par le recuit.

— *Les étalons de poids et mesures de l'Observatoire et les appareils qui ont servi à les construire; leur origine, leur histoire et leur état actuel.* Note de M. C. Wolf. — « Le mètre étalon en platine de l'Observatoire, contrairement à une opinion très répandue, adoptée par le genéral Morin, n'a pas été construit en 1805. Il figure, avec notre mètre en fer, dans le procès-verbal de dépôt à l'Observatoire, daté du 17 novembre 1803. On les retrouve tous deux, dès 1801, sous le nom de *mètres de l'Institut*, employés par Delambre et de Prony à des comparaisons avec le yard anglais et les autres étalons français. Jeannety avait fabriqué, en même temps que les quatre mètres, quatre kilogrammes en platine. Les deux premiers sont le kilogramme des Archives et le kilogramme de l'Agence des poids et mesures, devenu plus tard celui du Conservatoire. Le troisième, travaillé par Fortin, est le n° 2 de l'Observatoire. Enfin, le quatrième, terminé qu'en 1804, est devenu notre kilogramme étalon n° 1. On reconnut en 1812, puis en 1837, qu'il était plus lourd de $0^{gr},004$ à $0^{gr},005$ que l'étalon des Archives. Il manquait à la collection de l'Observatoire les balances qui ont servi à toutes les pesées du cylindre dans l'air et dans l'eau, et à l'étalonnage des kilogrammes. Cette lacune vient d'être comblée par la générosité de M. Fortin-Hermann, qui a conservé avec un soin pieux les balances de son illustre aïeul, et qui a bien voulu, à ma demande, en faire don à l'Observatoire. »

— M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la correspondance, un volume publié par M. E. Maindron, sous le titre : « Les fondations de prix à l'Académie des sciences. Les lauréats de l'Académie, de 1714 à 1880.

— M. Govi démontre que Galilée n'a jamais eu la pensée de construire des lunettes binoculaires. Ce qui lui appartient, c'est la construction du microscope composé, qu'on emploie beaucoup maintenant sous le nom de *loupe de Brücke*. Dans un second opuscule, M. Govi se rapporte à la théorie de l'électrophore, dont il croit pouvoir identifier le gâteaux résineux avec un carreau magique chargé, qui aurait ses deux faces couvertes de deux lames isolantes.

— *Sur les fonctions fuchsiennes*. Note de M. H. Poincaré. — *Conclusion*. — 1° Toute équation différentielle linéaire à coefficients algébriques s'intègre par les fonctions zétafuchsiennes; 2° les coordonnées des points d'une courbe algébrique quelconque s'expriment par des fonctions fuchsiennes d'une variable auxiliaire.

— *Sur l'imitation, par la voie hydrodynamique, des actions électriques et magnétiques*. Note de M. C.-A. Bjerknes. — En observant ce qui se passe lorsqu'il n'y a qu'une sphère unique vibrant au sens d'un fluide, on peut prévoir qu'à côté des mouvements déterminés par les actions mutuelles d'une pluralité de corps exécutant des vibrations indépendantes, en d'autres termes, à côté des mouvements provenant d'un hydromagnétisme permanent, on peut prévoir, dis-je, qu'il se formera des oscillations dans le fluide et des oscillations additionnelles pour les corps immergés. En réfléchissant ensuite à cela que, au moins dans les cas les plus simples, ces oscillations sont dirigées suivant les lignes magnétiques, et que les oscillations développées par influence sur les corps ne diffèrent de celles qu'aurait le fluide à la même place que par l'intensité, il était bien naturel de penser que, en quelque sorte, le fluide devait être aimanté lui-même avec les corps. Il se formerait donc un milieu hydro-magnétique, et, dans celui-ci, les corps se trouvent dans un état paramagnétique, s'ils sont plus légers et par conséquent plus mobiles que le fluide ; dans un état diamagnétique s'ils sont plus lourds. Toutefois, à cause de l'inversion dans les actions des pôles, le corps orienté paramagnétiquement serait repoussé par le corps aimantant, le corps orienté diamagnétiquement serait attiré.

— *Sur la compressibilité de l'acide carbonique et de l'air sous faible pression et à température élevée*. Note de M. E.-H. Amagat. — Conclusions. — « L'air suit régulièrement la loi de Mariotte depuis

100°, non seulement entre 1 et 2 atmosphères, mais jusqu'à 8 atmosphères, et probablement encore sous des pressions notablement supérieures. On doit admettre qu'entre ces limites de température et de pression les écarts de l'air sont d'un ordre de grandeur dont l'expérience ne peut répondre. A 50° et même à 100°, les écarts de l'acide carbonique sont encore très sensibles; leur valeur croît nettement avec la pression initiale. A 200°, le sens des résultats est encore le même, quoique la valeur des écarts soit considérablement diminuée. A 300°, l'écart, sensiblement nul entre 1 et 2 atmosphères, augmente peu quand la pression initiale varie entre 2 et 4 atmosphères, ce qui indique que le changement de signe de l'écart aurait lieu à cette température sous une pression peu considérable; toutefois, il est probable qu'il faudrait élever la température encore de plusieurs centaines de degrés, pour amener l'acide carbonique à l'état où se trouve l'hydrogène dès la température ordinaire, c'est-à-dire pour que ces écarts soient négatifs depuis les faibles pressions. L'écart de chaque gaz devient négatif, même aux faibles pressions, à une température suffisamment élevée; ce n'est que lorsque j'ai pu pousser les expériences jusqu'à plusieurs centaines d'atmosphères, qu'il m'a été possible d'apercevoir les lois générales que l'étude seule des pressions inférieures ne pouvait faire soupçonner. »

— *Note sur l'action de l'oxygène sur le mercure (à la température ordinaire)*; par M. E. Amagat. — J'ai montré récemment que, contrairement à l'opinion généralement admise, ces deux corps parfaitement purs et secs sont sans action l'un sur l'autre, tout au moins pendant un temps assez long; depuis lors, j'ai varié les expériences et je suis toujours arrivé au même résultat. Comme l'erreur s'est introduite dans la science sous l'autorité du nom de Regnault, je crois devoir signaler à l'Académie un tableau d'expériences postérieures qui prouvent que Regnault dément lui-même l'erreur qu'avait accréditée l'autorité aussi légitime qu'incontestée de son nom.

— *Sur le chauffage des wagons, voitures, etc., au moyen de l'acétate de soude cristallisé.* Note de M. A. Ancelin. — L'acétate de soude contient environ quatre fois autant de chaleur utile qu'un même volume d'eau. Il éprouve la fusion aqueuse vers 59°; la chaleur de fusion nécessaire à ce changement d'état est d'environ 94 cal. Il donne environ quatre fois autant de chaleur que l'eau. Les changements de chaufferettes, qui ont lieu sur les chemins de fer toutes les deux heures et demie environ, ne seraient plus né-

cessaires que toutes les dix heures. Donc, avec économie des trois quarts de la main-d'œuvre ; il y aura aussi économie notable de combustible, 50 p. 100 environ : le chauffage par l'eau exige que l'on emmagasine $3,520^{cal}$, tandis que le chauffage par l'acétate ne demande que $1,987^{cal}$; en outre les $1,987^{cal}$ emmagasinées dans l'acétate le sont en une seule fois, tandis que l'accumulation des $3,520^{cal}$ dans l'eau se fait en quatre opérations.

— *Recherches sur les conditions de fabrication des aimants.* Lettre de M. G. Trouvé. — Après avoir aimantés ses aciers une première fois, M. Trouvé mesure leur force portante ; ensuite, ils sont trempés de la même manière et aimantés de nouveau.

Conclusions. — 1° les meilleurs aciers, au point de vue de la fabrication des barreaux aimantés, sont ceux d'Allevard, ce que l'on savait déjà d'ailleurs ; 2° la force portante due à la première aimantation est représentée par 2, 3, 4, la force portante due au magnétisme à saturation sera 4, 9, 16, par ce procédé, j'ai pu facilement classer les aciers ; 3° les barreaux sont placés dans un moufle chauffé par le moyen du gaz, à une température parfaitement constante ; 4° les barreaux à aimanter sont placés dans deux solénoïdes juxtaposés, le circuit magnétique est fermé au moyen de deux plaques de fer doux, et on fait passer le courant d'une pile, du genre de celle de Wollaston, de six éléments ; 5° les aimants obtenus sont d'une force constante et relativement considérable ; ils portent jusqu'à douze et même quatorze fois leur poids ; si l'aimant est recourbé en fer à cheval, la charge peut être quadruple, c'est-à-dire quarante-huit à cinquante-six fois son poids.

— *Action de l'acide sulfurique sur l'amylène bromé.* Note de M. G. Bouchardat. — *Conclusions.* — « L'acide sulfurique concentré agissant sur l'amylène bromé ne m'a fourni ni alcool d'hydratation, ni produits polymères de la formule $(C^{16}H^{9}Br)^{n}$ ou de la formule $(C^{10}H^{8})^{n}$, mais une certaine quantité de composés acétoniques, et, comme produit accessoire, du bromure d'amylène $C^{10}H^{10}Br^{2}$. J'ai pu constater que l'acide sulfurique étendu de son volume d'eau agit encore, mais très lentement et sans échauffement sensible, sur l'amylène bromé. Les produits volatils formés renferment encore, après deux mois de contact, de l'acétone $C^{10}H^{10}O^{2}$, mais la totalité ne se combine pas au bisulfite et le surplus possède la propriété générale des alcools, de se combiner avec l'acide chlorhydrique, en formant un éther neutre. La concentration de l'acide exerce une influence manifeste sur la marche de la réaction. »

BULLETIN DE L'ÉTAT CIVIL DE LA VILLE DE PARIS

Du 5 au 11 août 1881.

Population d'après le recensement de 1876 : 1,988,806 habitants.

Mariages 420

Naissances. — Total. 1,163

Par sexes	Masculin. . .	620	Par rapport aux mariages	Légitimes.	846
	Féminin . . .	543		Illégitimes reconnus. . . .	176
				Illégitimes non reconnus .	241

Décès. — Total. 1,138

Par sexes	Masculin. . .	625	Par âges . .	De 0 à 5 ans., ...	384
	Féminin . . .	513		Au-dessus de 5 ans. . .	754

PAR CAUSES :

Fièvre typhoïde.	38	enfants nourris au biberon et autrement.	124
Variole.	25	Au sein et mixte.	54
Rougeole.	18	Inconnu.	7
Scarlatine	11	Autres maladies de l'appareil.	
Coqueluche.	8	Cérébro-spinal	91
Diphtérie, croup	34	Circulatoire.	84
Dysenterie	3	Respiratoire	62
Érysipèle.	4	Digestif.	62
Infections puerpérales	7	Génito-urinaire.	36
Autres affections épidémiques. . . .	»	De la peau et du tissu lamineux. . .	12
Méningite.	44	Des os, articulations et muscles. . .	15
Phthisie pulmonaire	158	Après traumatisme par fièvre inflammatoire.	»
Autres tuberculoses..	14	Fièvre infectieuse	»
Autres affections générales.	65	Épuisement.	»
Malformations et débilité des âges extrêmes.	48	Causes non définies.	»
Bronchite aiguë	12	Morts violentes.	47
Pneumonie	43	Causes non classées.	13
Athrepsie ou (gastro-entérite) des			

TOTAL. . . . . 1,138 — Contre. . . . 1,058 de la semaine précédente.

Le rédacteur-Gérant : F. MOIGNO.

Saint-Denis. — Imp. CH. LAMBERT, 47, rue de Paris.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

— *La grande comète de* 1881. — On ne sait pas encore au juste si cette comète, qui a attiré en juin et juillet les regards de l'Europe savante et vulgaire, est la même que celle de 1807; il y a bien entre les deux une certaine ressemblance d'éléments, mais il y a aussi une assez grande différence pour qu'il reste des doutes sérieux sur l'identité des deux astres.

En tous cas on avait donné à cette comète le nom de l'astronome belge Cruls, qu'on disait avoir été le premier à la découvrir à l'Observatoire de Rio de Janeiro ; mais d'après informations plus nouvelles, il paraît que c'est M. J. Tebbut, directeur de l'Observatoire privé de Windsor (Nouvelles Galles du Sud, Australie), qui aurait eu l'honneur de la découvrir ; M. Tebbut a vu la comète dès le 22 mai. M. Gould, directeur de l'Observatoire de Cordoba (République Argentine), l'a observée pour la première fois le 25 mai, et M. Cruls, ne l'a reconnue, que le 29 mai.

Nous dirons encore que de toutes les observations spectroscopiques dont cette célèbre comète a été l'objet, il semble résulter qu'outre la lumière du soleil, la comète et ses enveloppes émettent une lumière propre, qui semble indiquer leur matérialité, et que le carbone, ou un de ses composés est un des constituants principaux de l'atmosphère cométaire.

Voilà ce que disent les faits d'observation; mais chaque astronome a sa théorie. Nous avons indiqué les principales ; décidément il n'y a pas plus d'accord sur les comètes que sur la politique; et il faudra encore braquer plus d'une fois la lunette et le spectroscope sur les comètes futures, quand elles voudront bien se présenter, avant que nous ayons une idée bien arrêtée sur la nature intime de ces astres errants, dont la chevelure, bien que lumineuse, n'est pas prêt d'être éclaircie. — H. V.

— *Le Doryphora en Belgique.* — Un journal agricole belge, intitulé la *Gazette des Campagnes*, annonce dans son numéro du 7 août, que l'insecte qui a exercé tant de ravages sur les pommes de terre en Amérique, le *Doryphora decemlineata*, dont nous avons parlé

autrefois, a pénétré en Belgique, malgré toutes les précautions prises par le gouvernement, et que sa présence a été constatée dans l'arrondissement de Nivelles, province de Brabant. Cette nouvelle est grave, elle demande une confirmation ou un démenti rapide. Dans tous les cas, il importe que les agriculteurs soient mis immédiatement au courant de la situation. Le lieu qu'on dit infecté est trop voisin de la frontière française pour que des mesures ne soient pas prises par le gouvernement pour s'éclairer d'abord, et exécuter ensuite la loi du 15 juillet 1878, qui l'a armé de pouvoirs spéciaux en prévision du cas qui paraît se présenter.

Il est probable que le concours international d'Anvers, qui vient de s'ouvrir, nous donnera des renseignements tout à fait précis et certains sur ce sujet, qui intéresse au plus haut point l'agriculture et la consommation française.

— *Exposition universelle de Hollande en* 1883. — Après l'Exposition de Belgique, après celle de Melbourne, la Hollande vient de jeter les plans d'une Exposition universelle pour 1883. Le comité central d'organisation a obtenu récemment de la municipalité d'Amsterdam une concession de vingt hectares, auprès du grand musée de la ville, à cet effet.

Le plan général comprend quatre grandes sections : 1° Exposition coloniale; 2° exposition du commerce d'exportation; 3° exposition rétrospective des beaux-arts appliqués à l'industrie; 4° exposition spéciale comprenant l'agriculture, la métallurgie, etc....

L'état prospère de l'industrie et du commerce hollandais donnent tout lieu de pouvoir compter sur une Exposition des plus intéressantes; on a encore présents à la mémoire les curieux détails présentés par la section de Hollande à l'Exposition universelle de 1878.

L'hydraulique et ses applications, notamment, furent très remarquées; il faut donc s'attendre encore sur ce point, et avec un développement plus grand, à l'exposé des plus remarquables travaux en 1883.

Bon succès à l'exposition de Hollande.

— *Télégraphie. — Réclamation de priorité.* — Nous avons inséré dans le n° 13 de ce tome, page 474, la description d'un appareil imaginé par M. Paul Samuel, de Gand, appareil destiné à enregistrer les indications du galvanomètre à miroir. Le fonctionnement de cet instrument est fondé sur la variation de conductibilité que subit le sélénium, selon qu'il est influencé ou non par un rayon lumineux. La note qui décrit l'appareil de M. Paul Samuel a été

présentée à l'académie royale de Belgique, le 10 mai dernier.

Or, nous venons de recevoir la visite du professeur Fornioni Celso, de Milan, qui est venu nous présenter un numéro de l'*Illustrazione Italiana* en date du 6 mars 1881, et dans lequel on décrit un appareil de son invention appelé *photo-télégraphe*. Cet appareil qui a été réellement exécuté et qui a fonctionné, reproduit sur une bande de papier électro-chimique et en signaux Morse, les émissions correspondantes de lumière, envoyées par un projecteur quelconque. C'est également la sensibilité du sélénium à l'action des rayons lumineux qui est utilisée dans cet intéressant instrument.

Bien que les appareils de M. Paul Samuel et de M. Fornioni ne soient pas semblables comme détails de construction; nous pensons, d'après les détails que nous a donnés M. Fornioni lui-même, que le principe de leur action est le même, c'est-à-dire l'action du rayon lumineux sur le sélénium; et, à ce titre, nous nous faisons un devoir de reconnaître la priorité de l'appareil de M. Fornioni.

Nous donnerons dans quelque temps la description complète de cet ingénieux système qui figure, d'ailleurs, à l'exposition d'électricité, dans la section Italienne. H. V.

— *Une pile à l'iode.* — A une des dernières séances de la Société Royale d'Édimbourg, dit l'*Engineering*, le professeur P.-C. Tait a décrit une nouvelle forme de couple constant imaginée par M. A.-P. Laurie. D'après le journal anglais, cette pile réunit la simplicité d'une pile à un seul liquide à la constance de la meilleure pile à deux liquides. Le liquide excitateur est une solution d'iode dans de l'iodure de zinc, et dans ce mélange, l'iode joue le rôle d'agent dépolarisant. Les deux lames sont formées, l'une de charbon, l'autre de zinc non amalgamé. Quand la pile ne fonctionne pas, on doit enlever le zinc pour empêcher les actions locales. Un essai fait à l'aide de l'électromètre de Thomson a donné pour la force électro-motrice de cette pile une valeur de près d'un volt. La pile ayant été fermée sur elle-même, la force électromotrice était à peine diminuée au bout d'une heure. Cette pile a une certaine analogie avec celle de M. Doat.

— *La vitesse des locomotives autrefois et aujourd'hui.* — A propos du centenaire de la naissance de Stephenson, un journal de Philadelphie, le *Ledger*, rappelle qu'il y a cinquante ans, la vitesse de 10 milles par heure (16 kilomètres), vitesse projetée pour le chemin de fer qui devait relier Liverpool à Manchester, n'était pas sans effrayer beaucoup le peuple et sans dérouter les charretiers. L'allure normale sur les chemins de fer qui rayonnent autour de Philadel-

phie est aujourd'hui de 40 milles (64 kilomètres), et les trains express la dépassent souvent. A propos de ces vitesses, le *Ledger* fait un rapprochement assez curieux entre ces deux merveilles extrêmes de la mécanique : un *chronomètre* et une *locomotive express*. Le chronomètre pèse 5 onces (142 grammes), la locomotive 30 tonnes; la précision est aussi grande pour l'un que pour l'autre.

L'express qui part de Cape-May pour Philadelphie à sept heures précises du matin, parcourt les 81 milles 1/2 qui séparent les deux stations en cent vingt minutes. Pendant ces deux heures, l'aiguille des minutes du chronomètre fait 120 tours et a parcouru 180 pouces, environs 45 mètres. La grande roue de 5 pieds (1m25) de la locomotive a fait 27,000 tours et parcouru 430,320 pieds ou 5,163,840 pouces, ou 132 kilomètres. Si l'on veut bien remarquer que ce trajet se fait régulièrement chaque jour, à peu près sans accident ni retard, qu'elle que soit la charge variable traînée par la machine, on y trouve non seulement une merveille d'habileté mécanique, mais encore un éloquent commentaire des craintes et des oppositions qu'avait rencontré le projet de chemin de fer entre Liverpool et Manchester devant la Commission parlementaire.

Le Jaunting-car. — Connaissez-vous la chose singulière baptisée de ce nom bizarre? Non sans doute. Eh bien M. de la Tréhonnais, qui, dans un voyage qu'il vient de faire dans les Royaumes-Unis, a expérimenté cette originalité, va vous l'apprendre.

« Le *jaunting-car* est une espèce de véhicule tout particulier à l'Irlande et qu'on ne trouve guère que là, Dieu merci !

Cette voiture, dit notre voyageur, se compose principalement de deux sièges perpendiculaires à l'essieu, de sorte que les occupants se trouvent dos à dos. Les pieds reposent sur un marchepied ; entre les sièges, il y a un coffre pour mettre le bagage. Sur le devant est un siège où s'assied le cocher lorsqu'il a quatre voyageurs à conduire; autrement il se place sur l'un des sièges latéraux, et conduit son cheval de côté. Tout cela est monté sur une paire de roues et suspendu sur deux ressorts. Il faut être bien habitué à ce mode de locomotion pour ne pas être lancé dans l'espace à chaque oscillation de ce véhicule, qui semble ne tenir sans verser que par un miracle d'équilibre. Ajoutez à celà que les chevaux en Irlande sont excellents, les cochers sans crainte ni vergogne, les jaunting-car très légers, de telle sorte que c'est toujours avec une rapidité vertigineuse qu'on les voit passer, en guise de voitures de place, dans les rues de Dublin, où il y en a toujours des quantités considérables. Et dire qu'il y a des gens

qui préfèrent ce mode de voyager à tout autre! Quant à moi, je n'ai jamais pu m'y habituer, et toutes les fois que j'ai été contraint, ne pouvant faire autrement, de monter dans ces casse-cou, j'ai dû me cramponner au dossier ou à la galerie du siège du cocher pour ne pas être lancé dans l'espace; car il faut observer qu'on n'a rien devant soi pour se retenir, on est absolument suspendu dans le vide.

M. Murray vint nous serrer la main au sortir du wagon, et, pour la première fois de ma vie, je dus me hisser sur un des sièges latéraux de cette machine. M. Thurnton se mit de l'autre côté pour faire équilibre, et dos à dos sans pouvoir échanger une parole, avec M. Murray pour conducteur, nous partîmes pour la erme de Coollattin, au trop rapide et saccadé d'un cheval vigoureux qui nous amena en quelques minutes avec des secousses et des oscillations terribles. Ma terreur et mes cris mirent mes compagnons de voyage en folle gaieté, et ce bon M. Murray, dans le but de m'initier plus_tôt aux douceurs de son *jaunting-car*, ne manqua pas de lancer son cheval au grand trop sur une route fort rugueuse, ce qui, à chaque heurt contre les pierres et les ornières, imprimait à la machine des oscillations et des secousses à tout briser. Enfin j'arrivai à la ferme sans autre accident qu'une légère courbature dans les reins. »

Toujours charmants et surtout farceurs très spirituels, ces anglais n'est-ce pas?

Est-ce que cette petite histoire vous donne envie de voir s'acclimater en France les *jaunting-car*. Je ne crois pas, vous préférez j'en suis sûr un petit panier ou une légère victoria à quatre roues. Vous n'êtes assurément pas tout seul de votre avis.

— *Voyages d'écoliers en vacances.* — Le droit au repos n'a jamais été contesté. Pour les écoliers, c'est le droit de quitter pendant les vacances l'école et la ville, et d'aller respirer et s'abattre librement, qui à la campagne, qui à la mer, qui en voyage. De ces trois manières d'employer le temps des vacances, la meilleure, à mon avis, la plus saine pour le corps et pour l'esprit, c'est le voyage à pied dans la montagne. Dieu me garde de médire des bains de mer, qui sont tant à la mode! Mais la montagne est préférable pour les jeunes gens, parce qu'elle a des bains d'air, également toniques et vivifiants, parce qu'elle a de plus que la mer, l'exercice viril, et en moins le casino avec les toilettes, les plaisirs et les travers de la ville. Quand on a marché dix ou douze heures, montant et descendant, suant et soufflant, on donnerait les fêtes les plus brillantes

pour le plus modeste lit, où l'on s'endort sans perdre une minute; de même que la plus belle salle à manger du plus bel hôtel du monde est laide en comparaison d'un tapis de neige servant de nappe d'une entière blancheur, à 3,000 mètres d'altitude, entre un torrent et un glacier. Je répète donc aux pères et aux enfants : *prenez mon ours*, prenez des billets à prix réduits dans les caravanes scolaires organisées par le Club Alpin français ou sous son patronage.

Deux au moins vont partir de Paris en août. La première en date et en importance est celle de l'École libre d'Albert-le-Grand, à Arcueil : vingt élèves et quatre chefs, parmi lesquels les abbés Barral et Lachau, membres du Club Alpin ; pour champ de courses : le Dauphiné, l'Engadine, le pays des Dolomites et le Tyrol. Le programme est tentant ou effrayant, selon les goûts. Les cols de la Lauze, de la Temple, Castelnau, du Lautaret, du Galibier (Dauphiné) — du Maloia, du Bernina, du Stelvio (Engadine et Valteline), — de Tohlach (Tyrol). On passe et repasse, dans ce voyage, d'un versant des Alpes à l'autre, comme nous passons à Paris d'une rive de la Seine sur l'autre. Et quelles ascensions ! La Grande Ruine, le pic Corvatsch, le Diavolezza, le pic Umbrail, le Gross-Glockner ! etc. Nous sommes loin du Righi et des montagnes à l'usage des touristes fashionables.

> Si je ne connaissais *leur* valeur et *leur* race
> J'en serais moi-même effrayée.

Mais chefs et soldats sont à leur quatrième campagne, aguerris, solides de jarrets, de poumons et de tête. Avec cela et de bons guides, on passe et on monte partout. Les excursions qui étaient réputées dangereuses il y a vingt ans sont aujourd'hui de simples promenades d'alpinistes. Heureux les jeunes gens qui vont faire ce magnifique voyage !

Mais il n'est pas donné à tout le monde d'aller si loin et si haut, pour plus d'une raison. La direction centrale du Club Alpin, qui, depuis six ans, a envoyé successivement les jeunes volontaires de l'alpinisme dans les Alpes du Dauphiné et de la Savoie, dans l'Auvergne, le Jura et les Vosges, organise cette fois une excursion dans les Ardennes françaises et belges. Les points de vue seront moins grandioses, mais l'intérêt sera varié. Et d'abord Valmy dans l'Argone, et Sedan, théâtres de deux duels entre la France et la Prusse, d'une issue si différente, hélas ! Il est bon que, dans notre pays qui oublie tout, les jeunes gens qui avaient six ou sept ans lors de nos désastres, sentent battre leurs cœurs en parcourant, près de

Sedan, la presqu'île d'Iges, le *Camp de la misère*, comme l'ont appelé nos pauvres soldats prisonniers parqués dans la boue et mourants de faim; en visitant plus loin, à Bazeilles, le village incendié, la *Maison des dernières cartouches* et le funèbre musée. Viendront après les pittoresques vallées de la Semoy, de la Lesse et de la Meuse, parcourues à pied; la grotte de Han, l'une des grandes curiosités naturelles de l'Europe, et, chemin faisant, des mines, de grands établissements industriels de toute sorte. La science acquise au pied levé et mise d'une manière pratique à la portée de ces jeunes curiosités intelligentes peut éveiller des vocations et vaut bien un voyage sans doute. Le Club Alpin en est bientôt à sa centième caravane scolaire en sept ans. C'est bien peu pour la France, qui pourrait et devrait en fournir des centaines par an. Cela viendra peut-être quand elles seront plus connues et mieux appréciées, comme en Allemagne et en Suisse.

A. Talbert,
Vice-Président du Club Alpin français.

Nous voudrions que toutes les familles aisées qui ont des jeunes gens dans les pensionnats, puissent lire cet excellent article et surtout qu'elles le mettent en pratique.

Toutes les sympathies des *Mondes* sont acquises à la généreuse initiative du Club Alpin Français, et tous nos meilleurs vœux accompagnent les jeunes excursionnistes. H. V.

Chronique de bibliographie. — *Des grandeurs électriques et de leur mesure en unités absolues* (1), par M. E.-E. Blavier, directeur-ingénieur des télégraphes, directeur de l'École supérieure de télégraphie. — Cet ouvrage est formé par la réunion d'une longue série d'articles publiés par l'auteur dans les *Annales télégraphiques* depuis le mois de juillet 1874 jusqu'à la fin de 1880. Il comprend treize chapitres et une note sur la théorie mathématique des phénomènes électrostatiques. Mais malgré la forme sous laquelle il a été successivement publié, il suffit seulement de le parcourir pour s'apercevoir qu'il est le développement d'un plan logique et très naturel d'ailleurs.

L'auteur, dont la double compétence théorique et technique est bien connue en France et à l'étranger, s'est proposé de réunir dans un travail d'ensemble et de présenter aux lecteurs français sous une forme rigoureuse, mais facilement abordable néanmoins, un tableau complet des diverses grandeurs électriques et magné-

(1) 1 vol. in-8. — Dunod, éditeur, Paris.

tiques, de leurs relations mutuelles et des méthodes qui servent à les mesurer.

Les éléments de ce travail existaient disséminés un peu partout, et principalement dans les ouvrages anglais. Les rassembler, les coordonner, les relier entre eux, en rappelant simplement ou en complétant, suivant les cas, les notions sur l'électricité et le magnétisme contenus dans les traités ordinaires de physique, n'était pas une tâche facile. Il y avait là un double écueil à éviter : d'une part allonger l'ouvrage de façon à en faire un véritable traité d'électricité et de magnétisme, ce que l'auteur ne se proposait nullement ; d'autre part composer une sorte de manuel, d'aide-mémoire fort aride, utile seulement à un petit nombre de techniciens.

M. Blavier s'est heureusement tiré de cette difficulté. Son ouvrage n'est ni trop long pour la quantité considérable de matières qu'il renferme, ni trop court pour rebuter par une concision exagérée les personnes actuellement fort nombreuses en France, auxquelles les connaissances résumées dans ce traité sont indispensables ou simplement utiles ; on en peut juger par une analyse succincte des matières, qui peuvent être divisées en six parties principales.

La première, après une introduction destinée à définir les unités mécaniques absolues de temps, de longueur, de masse, de vitesse, de force, d'énergie, comprend l'étude des phénomènes et des unités électrostatiques de quantité, de potentiel, de capacité. Elle comprend une théorie élémentaire du potentiel et de la condensation, l'indication des méthodes pour mesurer les grandeurs électrostatiques, la description des principaux électromètres et condensateurs et des applications numériques relatives au potentiel des piles et des machines électriques et à l'énergie des conducteurs électrisés.

Une seconde division peut comprendre l'étude des phénomènes produits par les courants renfermant principalement la mesure en unités électrostatiques de l'intensité et de la résistance, les courants thermo-électriques, les phénomènes électrochimiques, le rapport entre les unités électrostatiques et électro-chimiques.

Les phénomènes et unités électrodynamiques forment une troisième division.

Une quatrième comprend les phénomènes et unités magnétiques.

Dans la cinquième sont renfermés l'électromagnétisme et l'in-

duction. On y trouve principalement la mesure électromagnétique de l'intensité des courants en unités absolues à l'aide des boussoles, des galvanomètres, des électrodynamomètres; les unités électromagnétiques de force électromotrice et de résistance; l'application des lois de l'induction à la détermination de l'unité absolue de résistance, etc.

Enfin on peut considérer comme une sixième et dernière partie l'ensemble des trois derniers chapitres, renfermant la comparaison des unités électrostatiques et électromagnétiques, les unités de l'Association britannique et les méthodes pratiques de mesure des grandeurs électriques précédemment définies et étudiées, et enfin la description détaillée de l'appareil employé à King's College par la commission de l'Association britannique pour effectuer la détermination de l'unité absolue de résistance.

Un résumé succinct et très clair de la théorie mathématique des phénomènes électrostatiques termine l'ouvrage.

On le voit, on a là un traité qui répond entièrement à son titre. Nous pouvons ajouter qu'il est complet, au courant de toutes les dernières recherches relatives aux sujets qu'il renferme, qu'il est d'une lecture facile, et qu'il possède enfin les deux qualités que nous apprécions avant toutes en France dans les ouvrages didactiques : l'ordre et la clarté.

(*L'Électricien.*) E. M.

Chronique de la physique du globe. — *Le poids total de l'acide carbonique contenu dans l'air.* — M. Vivier, de Nancy, fait sur ce sujet les observations suivantes :

« Dans son *Traité de chimie appliquée à la physiologie végétale et à l'agriculture*, l'illustre Liebig, se proposant de faire bien saisir que, quoique l'acide carbonique n'entre que pour un millième dans la composition de l'atmosphère, les plantes devaient trouver dans celle-ci une source de carbone plus que suffisante, a énoncé que le poids du carbone renfermé dans l'atmosphère était d'environ 1,400 billions de kilogrammes.

« Liebig nous paraît être le premier auteur qui ait eu l'idée de calculer le poids dont il s'agit, et il nous paraît aussi avoir été le dernier, car tous les botanistes qui ont, après lui, écrit sur la respiration des végétaux, ont invariablement répété son chiffre, ce qu'ils n'auraient point fait, s'ils se fussent donné la peine de le vérifier.

« Pour nous, à la suite d'une recherche dont l'objet ne man-

quait pas d'intérêt, nous avons conçu des doutes sur l'exactitude du chiffre publié par M. Liebig, et le lecteur de cette petite note n'apprendra probablement pas sans surprise que ce chiffre, si fidèlement reproduit depuis quarante ans par tous les auteurs, n'est ni plus ni moins que mille fois trop faible.

« L'erreur que nous signalons est peut-être une faute de traduction ; cependant nous croyons plutôt qu'elle doit être attribuée à un lapsus, consistant dans l'oubli des conditions dans lesquelles la formule $P = VD$ donne le poids d'un corps ; au cas particulier, le volume de la quantité de mercure dont le poids équivalait à celui de l'atmosphère aura été déterminé en mètres cubes au lieu de l'être en décimètres cubes.

« Le fait est qu'en admettant que le rayon moyen de la terre est de 6,370,215 mètres, que la hauteur de la colonne de mercure mesurant la pression de l'atmosphère est de $0^m,76$, que la densité du mercure est de 13,598, que le poids de l'acide carbonique contenu dans l'atmosphère est la millième partie du poids de celle-ci et que le carbone entre dans le poids de l'acide carbonique pour 0,27, on trouve que le poids total du carbone de l'atmosphère est de 1,422 trillions de kilogrammes.

« C'est ce que chacun peut vérifier et ce que M. Liebig, auquel nous avions communiqué en 1870 notre calcul, a reconnu être exact.

« Que d'erreurs notre négligence à contrôler ce qui nous est enseigné ne contribue-t-elle pas à introduire dans la science! Aussi, malgré cette rectification, ne serions-nous nullement étonné de retrouver encore, pendant longtemps, la reproduction du chiffre de 1,400 billions, au lieu de celui de 1,400 trillions. »

L'erreur signalée par M. Vivier est une faute de calcul, mais le chiffre qu'il indique n'est pas celui qui résulte des dernières analyses. D'après observations de MM. Müntz et Aubin, l'air atmosphérique contiendrait environ trois dix-millièmes de son volume d'acide carbonique. C'est sur cette donnée que le calcul de la quantité de carbone contenue dans l'atmosphère devra être refait.

Chronique de photographie. — *Traitement des résidus d'argent en photographie.* — Il y a encore beaucoup de photographes qui ne songent pas à tirer parti de leurs résidus et aux eaux de lavage. Bien souvent l'argent qui se trouve dans les dissolutions est perdu totalement ou en partie, malgré la simplicité du traitement au moyen duquel on peut le séparer.

Quand le résidu se compose uniquement de chlorure d'argent, on peut le vendre facilement ; mais si, comme c'est souvent le cas, le chlorure d'argent se trouve mélangé à des sédiments de nature complexe, il devient impossible d'évaluer la quantité d'argent contenue dans le résidu. Il est donc d'une grande importance de recueillir les résidus avec beaucoup de soin.

Pour réduire les précipités à l'état d'argent métallique, le seul procédé est la fusion. On ne peut employer la voie humide que pour le chlorure, et encore l'argent ainsi obtenu contient-il presque toujours des impuretés, surtout du zinc ; la fusion est donc préférable dans tous les cas.

La fusion s'opère dans un creuset ; on ajoute les agents réducteurs par petites quantités, en laissant chaque fois la réaction s'achever. On laisse refroidir, on brise le creuset, et on trouve l'argent au fond sous la forme d'un bouton.

Jusqu'ici, il n'y a aucune difficulté, mais la conversion de l'argent métallique en nitrate, et surtout l'évaporation de la dissolution de nitrate, et la fusion du sel obtenu sont des opérations délicates. Les vapeurs d'acide nitrique qui se dégagent pendant l'évaporation contiennent du nitrate d'argent et donnent des taches noires sur tous les objets.

Il arrive quelquefois que l'opérateur, au lieu d'avoir du nitrate blanc et complètement pur, n'obtient qu'une masse noirâtre à réaction acide. En faisant cristalliser le nitrate d'argent sans arriver au point de fusion, on a un produit plus pur ; mais il faut beaucoup d'habileté pour isoler le sel complètement de la liqueur mère à l'état de cristaux. Pour toutes ces raisons, le photographe qui n'a pas toutes les ressources d'un laboratoire complet, fera bien de se borner à la production de l'argent métallique et de renoncer à sa transformation en nitrate.

M. J. Sorrensen a indiqué un procédé au moyen duquel on évite les opérations d'évaporation et de fusion dont nous venons de signaler les difficultés.

Par cette méthode, on évite la production du sel sous forme solide, et l'on obtient le nitrate d'argent à l'état de dissolution plus ou moins concentrée.

Pour préparer cette dissolution, et surtout pour l'obtenir complètement exempte d'acide, on commence par dissoudre le bouton d'argent dans de l'acide nitrique chimiquement pur étendu d'un quart ou d'un tiers de son volume d'eau distillée. La dissolution peut se faire dans un bassin de porcelaine, chauffé avec une lampe

à alcool, par exemple, en ayant soin de ne pas atteindre le point d'ébullition. Il est bon d'opérer en plein air, à cause des vapeurs nitreuses qui se dégagent.

On a soin de n'employer qu'une petite quantité d'acide à la fois, et quand le dégagement des vapeurs nitreuses cesse complètement, et que le sel commence à donner signe de cristallisation, on décante la liqueur.

On verse alors un peu d'acide sur l'argent, et ainsi de suite, en recommençant l'opération jusqu'à ce que tout le métal ait disparu. De cette façon la dissolution s'opère très vite et la liqueur décantée est aussi exempte que possible d'acide libre.

Il faut maintenant neutraliser cette petite quantité d'acide libre. Pour cela, on met environ un cinquième de la liqueur acide dans un autre verre, et l'on ajoute une dissolution de carbonate de soude jusqu'à ce qu'il se forme un précipité blanc jaunâtre. On agite avec une baguette de verre et on ajoute du carbonate de soude jusqu'à ce que la dissolution ait une réaction alcaline bien marquée. On laisse reposer le précipité, on décante la liqueur et on lave à l'eau distillée. Le précipité est alors du carbonate d'argent, et les traces de nitrate et de carbonate de soude qu'il peut encore contenir sont sans importance au point de vue des opérations photographiques.

Cela fait, on verse le reste de la dissolution de nitrate d'argent sur le précipité lavé ; l'acide carbonique se dégage avec effervescence et le carbonate d'argent se trouve dissous dans l'acide nitrique en excès. Si les proportions ont été bien observées, il restera une petite quantité du précipité en suspension dans la liqueur. On la redissoudra en laissant tomber goutte à goutte de l'acide nitrique pur, dont les dernières traces en excès seront à leur tour neutralisées par l'addition d'un peu de carbonate de soude.

De cette façon on obtient une dissolution de nitrate d'argent parfaitement pure. (*Design and Work.*)

Chronique de la lumière électrique. — *La mesure du charbon consommé dans les lampes électriques.* — Pour exprimer la consommation en charbon d'une lampe, on donne fréquemment la longueur du crayon de charbon usée par heure, soit en énonçant en même temps son diamètre, soit même sans fournir cette indication nécessaire. Cette façon de procéder me semble non seulement incomplète, mais même propre à fausser les idées et à fournir une mesure inexacte de la consommation dont il s'agit.

Sans qu'il soit nécessaire même d'entrer dans des considérations

techniques, on est frappé, dès l'abord, de l'anomalie que présente ce mode d'évaluation : tous les combustibles, en effet, se mesurent au poids, charbon, huiles minérales, huiles ordinaires, quelle que soit d'ailleurs la nature ou la disposition de l'appareil brûleur ; pour qu'il fut nécessaire d'agir autrement dans les brûleurs électriques, il faudrait quelque raison spéciale.

On en fait valoir une, en effet, qui est la suivante : dans les char bons électriques, la matière première est à peu près sans valeur ; elle ne compte pas dans le prix, celui-ci résulte seulement de la main-d'œuvre dépensée pour donner aux crayons la forme appropriée. Or, cette main-d'œuvre n'est nullement proportionnelle au poids ; elle est, au contraire, assez bien mesurée par la longueur ; c'est donc celle-ci qu'il faut considérer pour évaluer la dépense en charbon d'un appareil électrique.

L'objection avait une valeur au temps où l'on employait des charbons de cornue sciés ; dans ces conditions en effet, le diamètre importe peu, la longueur seule compte, parce qu'elle mesure le travail ; mais aujourd'hui on ne fait plus usage de ce charbon qui, d'ailleurs, serait absolument insuffisant pour la consommation, et l'on emploie exclusivement des charbons moulés et recuits.

Pour ceux-ci les conditions sont absolument différentes; d'abord, vu l'importance des quantités brûlées, la matière première devient un élément nécessaire de la dépense ; ensuite la main-d'œuvre ne dépend plus, comme précédemment, de la longueur, mais devient, comme je vais le faire voir, très sensiblement proportionnelle au poids.

Pour mettre cette idée dans tout son relief, considérons successivement les diverses opérations nécessaires à la fabrication du charbon électrique.

On commence par broyer le coke qui sert de matière première, opération qui réclame un travail évidemment proportionnel au poids.

Il en est de même du mélange et du pétrissage de la pâte.

Dans la troisième opération, qui est le moulage à la filière, la main-d'œuvre à payer comprend deux éléments : d'une part, le temps employé ; de l'autre, la force dépensée pour obtenir une longueur donnée. Le premier élément à poids égal, donne l'avantage aux gros charbons, la vitesse de sortie étant toujours à peu près la même ; pour le second, la proportionnalité subsiste sensiblement.

La quatrième opération est la cuisson ; c'est la plus dispendieuse,

et par le temps et par le combustible employés; or, celle-ci donne l'avantage aux charbons fins; ils offrent une surface beaucoup plus grande à poids égal, aussi sont-ils plus facilement pénétrés par la chaleur, se prêtent-ils mieux aux diverses manipulations qu'ils doivent recevoir, et, par là, se trouvent compenser l'avantage que l'opération précédente donnait aux charbons de gros diamètre.

Les usages commerciaux confirment cette appréciation; la section d'un charbon de 4 millimètres de diamètre est neuf fois moindre que celle d'un charbon de 12 millimètres. Il faut donc 9 mètres de charbon de 4 millimètres pour représenter le poids de 1 mètre d'un charbon de 12 millimètres : aussi coûtent-ils ensemble à peu près le même prix que ce dernier, et même un peu moins cher. C'est que les fabricants de charbon, sous la pression de leur intérêt, ont été forcément amenés à tenir compte de l'évaluation vraie; au temps des crayons de charbon de cornue scié, ils vendaient sans s'inquiéter du diamètre; aujourd'hui, comme on le voit, ils augmentent leur prix avec lui et vendent au poids.

Du reste, comme on pouvait le penser, dans les grandes entreprises électriques, quand la consommation se chiffre par tonnes de charbon, on ne mesure pas au mètre; on fait comme partout, on pèse.

Il est alors singulier que, même dans les études techniques sérieusement faites, on retrouve des évaluations de ce genre : « tel foyer consomme par heure tant de centimètres de charbons »; quelle difficulté y aurait-il à dire « tel foyer consomme par heure tant de grammes de charbon? »

On pourrait se demander quelle importance il y a à cela et pourquoi je cherche à modifier une habitude déjà ancienne, si cette habitude n'est pas en somme nuisible.

D'abord on ne voit pas pourquoi on conserverait dans une application particulière un procédé anormal, en désaccord avec ce qui se fait dans tout le reste de la science, et même avec les usages du commerce spécial à cette application; mais il y a plus, cet usage non seulement est gauche, mais comme je l'ai dit, il est gravement nuisible en ce qu'il fournit des données inexactes et peut fausser les mesures.

En effet, il amène d'abord la confusion dans l'esprit du public entre les différentes sources lumineuses; cette confusion ne peut certainement être utile à personne; si ce n'est peut-être à certains

chercheurs de réclame qui, à défaut d'autre qualité, sont bien aise de pouvoir assurer que leur appareil consomme moins de longueur de charbon qu'un autre ; au contraire, les électriciens sérieux et qui savent qu'ils n'ont qu'à gagner à une exacte connaissance des faits, ont un intérêt évident à voir fournir au public des données courantes lui permettant une juste comparaison.

D'ailleurs cette évaluation n'est même pas exacte à diamètre de charbon égale ; il y a, en effet, des charbons légers qui brûlent vite et des charbons denses qui brûlent lentement ; dans ce cas encore, le poids seul donne une mesure exacte de la dépense.

Enfin, et c'est là une considération très importante, les longueurs consommées ne donnent aucune idée ni de la force lumineuse des foyers, ni de la quantité d'énergie qu'ils absorbent, tandis que le poids consommé, s'il n'est pas mathématiquement proportionnel à la lumière produite, l'est cependant à peu de chose près, au moins dans les systèmes analogues.

Si donc le public s'habituait à compter la consommation de charbon au poids, il y trouverait, en même temps qu'une bonne mesure de la dépense, une estimation de la production lumineuse qui serait un très précieux élément pour apprécier la valeur de l'appareil brûleur et conduirait à faire des choix plus éclairés.

On trouverait d'ailleurs là certaines considérations qui sont tout en faveur de l'éclairage électrique ; ainsi, il est curieux de constater qu'une bougie électrique, pour une lumière de cinquante becs de gaz, ne brûle qu'environ 20 grammes de charbon par heure ; on voit combien est minime la quantité d'acide carbonique formé.

L'importance considérable qu'il y a, pour l'avenir de l'éclairage électrique, à voir s'introduire des moyens d'évaluation précis, permettant de faire rapidement des comparaisons exactes entre les diverses sources lumineuses, me conduit à insister sur le mode de comptage que j'indique aujourd'hui ; le point sur lequel il porte peut, au premier abord, sembler secondaire ; mais, vu l'extension que prend tous les jours l'éclairage électrique, il n'y a plus de point secondaire ; et, d'ailleurs les considérations que j'ai présentées montrent, je pense, qu'il ne faudrait qu'un bien faible effort pour le faire adopter au public, tandis que celui-ci et la science électrique en retireraient de sérieux avantages.

(*Lumière Électrique.*) P. JABLOCHKOFF.

Chronique thérapeutique. — *Le massage électrique.* — Un docteur américain vient d'imaginer un appareil destiné à opérer en même temps le massage et l'électrisation d'un membre.

L'idée est assez ingénieuse pour que l'appareil mérite une courte description. Il se compose tout d'abord d'un rouleau à poignée, assez semblable à ces rouleaux garnis de papier buvard dont on s'est servi dans ces dernières années. Ce rouleau est en cuivre, garni de cuir ou de toute matière convenable. D'autre part, la poignée est formée par un aimant en fer à cheval, devant les pôles duquel peuvent tourner deux bobines qui, avec l'aimant constituent une machine de Clarke. C'est la rotation du rouleau, qui, par l'entremise d'un engrenage, met en mouvement les bobines, de sorte que c'est le mouvement même du massage qui produit les courants électriques. Une des électrodes de cette machine est formée par le rouleau lui-même, l'autre par une plaque attachée à l'extrèmité d'un fil conducteur souple, partant d'une borne. Cette plaque est appliquée sur un point convenable du corps, et les courants passent entre ce point et celui où se fait le massage. A chaque tour du rouleau correspondent 20 tours des bobines, ce qui suffit bien pour la production du courant.

Suivant l'auteur l'emploi du massage, simultanément avec l'électrisation, donne de bien meilleurs résultats que lorsqu'on emploie séparément ces deux traitements.

— *Rôle de l'électricité dans la métallothérapie.* — En 1849, Burq. alors étudiant en médecine, eut l'idée d'appliquer, pour combattre les anesthésies, des plaques de différents métaux sur les parties atteintes. Les résultats qu'il obtint furent surprenants, et des malades, chez lesquels diverses médications avaient été essayées sans résultat, furent très sensiblement améliorés.

Survint alors l'épidémie de choléra. Burq essaya de faire disparaître ou tout au moins de diminuer les crampes si douloureuses chez les cholériques, par l'application des lames de différents métaux sur les membres affectés. Là encore il obtint des résultats remarquables. Malgré les faits observés et les nombreux cas de guérison constatés, ce ne fut qu'en 1875 que Claude Bernard fit nommer une commission pour examiner les faits avancés par Burq et pour tenter d'en connaître les causes. Cette commission, composée de MM. Charcot, Luys et Dumontpallier, reconnut l'exactitude des faits avancés et supposa de suite que le contact des métaux pouvait agir par les courants électriques qu'il devait produire. Il fallait donc savoir d'abord si des métaux en contact avec le corps humain donnaient des courants mesurables, et ensuite si la substitution de courants égaux à ceux résultant de l'application de métaux produirait les mêmes résultats.

Sur le premier point, M. P. Regnard, se servant d'un galvano-

mètre très sensible, reconnut que l'application de différents métaux donnait des courants d'intensité différente, mais d'une intensité constante pour chaque métal, ne variant que selon le plus ou moins de pureté du métal employé.

Sur le second point, on a pu substituer aux plaques un courant de même intensité et obtenir les mêmes résultats qu'avec les plaques. Mais là, on s'est trouvé en présence d'un phénomène singulier. On a remarqué qu'en augmentant l'intensité du courant le malade n'était plus impressionné, mais qu'il le redevenait lorsque l'intensité avait atteint un certain degré. En augmentant encore cette intensité, l'on passait successivement par des périodes d'inaction et d'activité. Comment maintenant expliquer la manière dont se produit l'électricité par le contact des plaques métalliques. Là, plusieurs opinions sont en présence, mais, il faut bien le reconnaître, aucune ne donne une explication complète des faits observés.

L'une, soutenue par M. Rabuteau, prétend que l'électricité est produite par une action chimique résultant du contact de la sueur, dont la peau est plus ou moins imprégnée. Les faits qui sembleraient prouver cette thèse sont les suivants : le même métal donne des courants d'intensité très variables suivant les personnes sur lesquelles il est appliqué. Si l'on humecte la peau avant d'appliquer le métal, les courants sont notablement plus forts. L'intensité du courant est en raison directe de la surface des plaques et de leur altérabilité. Une autre opinion, celle du docteur Onimus, déclare qu'il n'y a pas oxydation, mais simplement production de phénomènes électro-capillaires.

M. Vigouroux présente des objections contre la théorie des courants, objections d'une certaine valeur. Il suffit, dit-il, de placer une plaque inactive sur une plaque active pour annuler les effets de cette dernière et, d'un autre côté, on peut vernir ou cirer les métaux appliqués sans empêcher les effets favorables de se produire. Il n'y aurait donc là que des faits d'électricité de contact. M. Gradle, de Chicago, croit que l'origine des courants est due à des différences de température ; on formerait aussi des espèces de couples thermo-électriques, dont l'intensité varierait suivant les différents métaux employés et la différence de température entre la peau et la plaque employée.

Quoi qu'il en soit, il est vraisemblable que l'électricité joue un grand rôle dans la métallothérapie et que c'est à elle seule qu'il

faut attribuer les effets produits par l'application des plaques de différents métaux sur la peau.

(*L'Électricien.*) Dr P. RANQUE.

Chronique d'économie domestique. — *Conservation des œufs par la paraffine.* — La conservation des œufs a bien souvent préoccupé non seulement ceux qui en font le commerce mais encore les hommes de science qui voyaient avec raison, dans une découverte de cette nature, non seulement un service très grand rendu à l'alimentation publique, mais encore une source de fortune.

Plusieurs systèmes ont été mis en avant : il a été question de la graissse, de l'eau de chaux, du poussier de charbon. Malheureusement ces procédés conservent très bien l'œuf, mais ils en altèrent le goût.

On comprend l'intérêt qu'il y a à cette conservation des œufs, en raison de la différence qui existe dans leurs prix au moment de la ponte, et au moment de la saison d'hiver, où ils atteignent une valeur considérable. La consommation des œufs est énorme; Paris en absorbe, à lui seul, environ un million par jour !

Le procédé que l'on propose et dont on dit le plus grand bien, est l'enrobage par la paraffine, sorte de cire blanche très fine, tirée des schistes bitumeux.

Un kilogramme peut enduire 3,000 œufs, ce qui n'entraîne, par conséquent, que des frais peu considérables.

Des œufs, paraffinés en juillet, étaient encore parfaitement pleins, frais et de bon goût en novembre et décembre. Afin de se livrer à une expérience tout-à-fait concluante, l'inventeur a essayé la pesée comparative d'œufs de même provenance, dont les uns laissés au naturel, servaient de témoins, tandis que les autres avaient été paraffinés. Voici les résultats.

Un œuf non enduit a pesé :

Au 31 janvier. . . .	49	grammes
Au 5 mars.	47	—
Au 3 mai.	45	—
Au 12 juin.	43	—

et un œuf du même poids, paraffiné, a conservé aux mêmes dates son poids primitif, sans la moindre modification.

Des œufs ainsi préparés depuis deux ans ne présentent aucune trace d'altération.

Les œufs destinés à la conservation doivent être très frais, car s'ils étaient déjà altérés, le paraffinage n'arrêterait pas la décomposition. Il va sans dire que les œufs parffinés ne peuvent pas servir à l'incubation ; car les pores sont si bien bouchés, qu'il n'y a pas de respiration possible.

Chronique d'arboriculture. — *La lune et le greffage des arbres.* — Nous parlions dans notre dernier numéro de l'influence qu'on attribue à la lune sur la germination des grains; voici aujourd'hui des faits empruntés à l'arboriculture et qui semblent réduire à néant cette influence, nous les citons d'après M. De Laville qui les a envoyés à la *Gazette des Campagnes.*

Quelle est l'influence des lunaisons sur le greffage?

Je crois, dit M. De Laville, posséder une preuve irréfutable que la lune n'est pour rien dans tout ce qu'on lui attribue en bien ou en mal, par rapport au greffage.

Il y a environ trente ans, mon père greffa un poirier sur lequel il mit trois sortes de poires. Les greffons prirent très bien; tous produisent du bois et des fleurs ; au printemps l'arbre est superbe de blancheur; mais pour les fruits c'est tout autre chose. Les trois greffes forment trois branches; une branche se charge annuellement de fruits; une autre fait quelques rares poires; l'autre n'en donne jamais; sans la forme de son feuillage on ne saurait de quelle qualité elle est. Maintenant qu'on me dise quelle est la bonne lune, puisque sur l'arbre, qui a été greffé le même jour, une greffe produit en abondance, l'autre quelque peu, la troisième jamais rien. Voilà un fait palpable, certain (je le tiens à la disposition de toute personne qui voudra se convaincre *de visu*), qui me semble affaiblir l'opinion attribuant à la lune une influence sur la greffe des arbres.

Cependant ne croyez pas, que je n'attribue ce fait à aucune cause; il en a une. Je récuse l'action de la lune, mais j'attribue les résultats que je viens de signaler à la qualité des greffons mis sur le sujet. Le greffon qui ne produit jamais est de qualité fine et hâtive; le greffon qui donne peu est de qualité plus grossière et plus tardive; enfin le greffon qui ne manque jamais est de qualité tardive. Or, le sujet greffé était un poirier sauvage, dont le fruit murissait très tard : de là son affinité avec le greffon de qualité tardive ; tandis que les autres, plus précoces, ont moins d'affinité pour le sujet par rapport à la maturité et par conséquent avec la sève. Tel est mon sentiment. Si des personnes plus expérimentées veulent don-

ner des explications meilleures, je les recevrai avec reconnaissance.

Voici un autre fait :

Ceux qui font le travail par routine, ou qui en ont très peu à faire, regardent comme indispensable de tailler dans la décroissance de lune, si l'on veut avoir des raisins. A les entendre, une vigne taillée en première lunaison ne donne que du bois. Or, il m'arriva, une année, par suite de diverses circonstances, que je ne pus faire la taille de mes vignes qu'en lune croissante. D'après les lunatiques, je devais récolter très peu; c'est l'année où j'ai eu le plus de vin. Croiriez-vous, monsieur le directeur, que ce fait désilusionna une personne qui avait une grande confiance dans l'action de la lune? Pas du tout. Quand je lui dis que cette année-là j'avais taillé toutes mes vignes en lune nouvelle et que jamais je n'avais eu tant de vin : « Si vous aviez taillé en pleine lune, me répondit-elle, vous en auriez eu bien davantage. »

Devant pareil préjugé il n'y a qu'à se taire.

J'ajouterai, en terminant, que je n'ai pas la prétention de rechercher si l'action de la lune n'influe jamais sur certaines choses de l'agriculture. Mon but était plus restreint. J'ai voulu montrer, par des faits certains, acquis par une expérience personnelle, que dans le greffage des arbres et la taille des vignes l'action de la lune est nulle sur la production des fruits.

PHILOSOPHIE DES SCIENCES.

Théories philosophiques relatives a la constitution des corps.

Ces quelques pages, consacrées à un exposé aussi clair et aussi précis que possible du fameux système scholastique *de la matière et de la forme*, ont été prises par moi dans la troisième édition de la *Cosmogonie* de M. l'abbé Alexis Arduin, première partie de son grand ouvrage : LA RELIGION EN FACE DE LA SCIENCE. Lyon, Vitte et Perrusset, 7, rue Mercière; Paris, Jules Vic, 23, rue Cassette. Avant d'arriver au résumé du chapitre que nous tenons à faire connaître à nos lecteurs, disons d'abord un mot de l'esprit qui a guidé le savant auteur dans le travail de révision de sa cosmogonie, accueillie avec tant de faveur, et qui a assuré le succès éclatant des autres volumes de sa RELIGION EN FACE DE LA SCIENCE.

D'un côté, il a mis à contribution les nouvelles découvertes de l'astronomie, de la physique et de la chimie ; d'autre part, il a profité des nombreux écrits philosophiques parus dans ces derniers temps, soit dans le camp de ceux qu'il combat, soit dans le camp auquel il appartient : de part et d'autre, on n'est pas resté inactif, et la littérature philosophique s'est beaucoup enrichie depuis quelques années. En outre, les études qu'il a faites des théories philosophiques, l'ont amené à s'attacher plus fortement aux doctrines scolastiques ; et c'est par réflexion, par conviction qu'il s'est rangé presque toujours aux opinions de l'Ange de l'École, Saint-Thomas d'Aquin. Voilà les sources auxquelles notre savant confrère a puisé les perfectionnements de sa cosmogonie. J'arrive maintenant à la grósse question de la *Matière* et de la *Forme* que les *Mondes* ont déjà traitée plus d'une fois.

« Les systèmes relatifs à la nature intime et à la constitution des corps se ramènent à quatre principaux : 1° l'atomisme mécanique ; 2° le dynamisme pur ; 3° l'atomisme dynamique ; 4° la théorie scolastique de la matière première et de la forme substantielle, ou système physique.

1° *Atomisme mécanique.*

Ce système consiste essentiellement dans les assertions suivantes :

1° Les corps matériels sont des agrégats de particules qu'on nomme généralement *atomes*.

2° Les atomes sont les véritables et les derniers éléments des corps.

3° Ils sont indivisibles, doués de résistance et de mouvement; impénétrables, incompressibles et inextensibles, c'est-à-dire qu'ils ne peuvent jamais changer de volume ni de forme.

4° Les atomes sont immuables en eux-mêmes ; les divers changements qui surviennent dans les corps sont dus uniquement à des modifications dans le nombre, le mode de groupement, les mouvements, les relations des atomes qui composent les corps.

5° Dans les corps composés, au sens chimique de ce mot, les composants persistent dans leur nature ; l'analyse ne fait que les séparer ; les propriétés spéciales des composés — qui souvent diffèrent beaucoup de celles des composants — sont dues à des modifications dans la forme de l'agrégat, dans le nombre et les mouvements des atomes constituant la molécule du composé.

6° Le nombre des atomes qui entrent dans un corps de volume donné est fini et déterminé.

7° Les atomes ne se touchent pas ; entre eux il y a le vide absolu.

La densité des corps résulte du nombre des atomes contenus sous un même volume des différents corps.

8° Les atomes n'ont, par eux-mêmes, aucune énergie; leurs mouvements et toutes les conditions de leurs mouvements résultent uniquement des impulsions, des chocs qu'ils reçoivent des autres atomes. Il n'y a donc pas de *forces physiques* proprement dites; il n'y a que des *mouvements* atomiques et exclusivement *mécaniques*; en sorte que les atomes ne sont doués d'aucune énergie intrinsèque et ne peuvent jamais, dans aucune circonstance, modifier d'eux-mêmes leurs mouvements, ni, à plus forte raison, être par eux-mêmes la cause d'aucun mouvement, d'aucune propriété, d'aucun changement, d'aucun phénomène quel qu'il soit.

2° *Dynamisme pur.*

1° Les partisans de ce système ne reconnaissent comme éléments primitifs des corps que des *forces*, *êtres simples*, sans étendue, mais capables d'agir par elles-mêmes, d'être la cause immédiate des phénomènes.

2° Les corps, dans ce système, sont des agrégats de forces, dont le nombre, l'énergie, les actions mutuelles donnent lieu aux diverses espèces de corps et à tous les phénomènes naturels.

3° L'extension des corps résulte de l'action mutuelle de ces forces, toujours en activité. L'extension n'est donc pas de l'essence des corps.

4° Ces forces ne sont pas seulement l'impénétrabilité et la résistance, mais de véritables énergies, des principes de mouvement; c'est en cela surtout que le dynamisme se distingue de l'atomisme mécanique, et c'est en cela seulement qu'il se sépare de l'atomisme qui n'admet qu'une extension virtuelle des atomes.

3° *Atomisme dynamique.*

Ce système appelé aussi quelquefois *système chimique*, parce qu'il est généralement admis par les chimistes, consiste dans les points suivants :

1° Tout corps se résout en atomes d'une excessive petitesse, mais étendus; l'étendue fait partie de l'essence des corps.

2° On doit reconnaître deux sortes de corps : les corps *simples* formés d'atomes de même nature, comme l'hydrogène; et les corps *composés* formés par l'union intime de deux ou plusieurs corps simples, combinés atome à atome.

3° Les atomes, bien que simples en eux-mêmes et non composés de parties, sont néanmoins indéfiniment divisibles, du moins par une opération de l'esprit; mais ils sont physiquement indivisibles.

4° Outre l'étendue, les atomes possèdent aussi, *essentiellement*, certaines forces qui leur sont propres et qui diffèrent plus ou moins dans les divers corps. Ces forces sont surtout l'*affinité*, qui unit les uns aux autres les atomes des différents corps simples, et la *cohésion*, qui unit les atomes ou les molécules de même nature.

5° Dans les composés (combinaisons chimiques), les atomes des corps simples (constituants) ne changent pas de nature; leurs mouvements, leur nombre, leurs relations, leurs groupements géométriques changent, et ces changements suffisent à expliquer les propriétés des composés, souvent si différentes de celles des composants.

4° *Système scolastique de la matière première et de la forme substantielle.*

1° *Principes constitutifs des corps.* — La science démontre qu'aucune parcelle de substance matérielle ne se crée, qu'aucune ne s'anéantit; d'autre part, l'expérience quotidienne nous fait constater que les substances peuvent subir des modifications telles qu'elles ne sont plus les mêmes avant et après le changement, puisqu'elles perdent leurs propriétés physiques, chimiques, physiologiques, géométriques; une seule de ces propriétés est immuable, c'est le poids. Ainsi l'hydrogène et l'oxygène, en s'unissant pour former de l'eau, acquièrent des propriétés qui n'existent pas dans ces gaz, et tout le monde s'accorde à dire que l'eau n'est plus ni de l'hydrogène ni de l'oxygène, qu'elle est *autre chose.* Toutefois, le poids de l'eau formée égale exactement la somme des poids des deux gaz constituants.

C'est en partant de ces données expérimentales que les scolastiques ont enseigné que tout corps, — y compris les végétaux, les animaux et l'homme, — est constitué par l'union intime de deux substances distinctes, dont l'une persiste toujours à travers tous les changements, et dont l'autre peut disparaître et faire place à une nouvelle substance, de la même nature qu'elle-même, mais d'espèce différente. Ce qui persiste dans les corps se nomme la *matière première*; ce qui change; c'est la *forme substantielle.*

2° *La matière première.* — On appelle matière première une substance qui n'a par elle-même aucune figure, aucune propriété, aucune qualité, aucune activité, mais susceptible de recevoir tour à tour tous les caractères qui distinguent et spécifient les divers corps qui tombent sous nos sens, tels que le fer, l'eau, les sels, les plantes, les animaux, etc. La matière première n'est pas un pur néant; elle est *quelque chose* de réel, mais de tout à fait indéter-

miné et, de plus, incapable d'exister seul dans cet état d'indétermination, parce qu'il faut nécessairement qu'une chose existe de telle ou telle manière, sous telle ou telle figure, avec telles ou telles propriétés, en un mot avec certaines qualités spécifiques. La matière première est appelée, pour cela, une substance *incomplète*; il faut, pour qu'elle puisse subsister, qu'elle revête une forme déterminée, qui lui donne sa réalité, qui en fasse un être existant de telle ou telle manière, doué de telles ou telles propriétés. La matière première est en elle-même d'une seule espèce, homogène et identique dans tous les corps. Elle est le *substratum* unique de tous les corps simples et composés, le sujet de tous les phénomènes physiques et chimiques; c'est elle que l'analyse retrouve constamment en quantité et en poids égaux dans les corps, quelles que soient les transformations qu'ils subissent.

La matière première étant, de sa nature, indéterminée sous tous les rapports, n'a pas d'extension réelle; mais elle est la source de l'extension corporelle, de la quantité, en ce sens que c'est elle qui détermine le volume des corps, en remplissant une plus ou moins grande partie de l'espace, sous chaque forme spéciale qu'elle revêt dans les divers corps.

3° *La forme substantielle.* — Pour que la matière première puisse acquérir l'existence, devenir une réalité, il faut nécessairement qu'elle ait quelques qualités, quelques propriétés, qu'elle existe de telle ou telle manière, qu'elle soit telle ou telle chose. Ce qui donne à la matière première certaines propriétés, ce qui en fait quelque chose distincte des autres, ce qui la détermine à être d'une certaine manière, une certaine substance, s'appelle la *forme substantielle*. Cette forme qui s'unit à la matière première pour en faire un corps quelconque, est aussi une substance et non un simple accident, parce que cette forme existe en elle-même, indépendamment de telle ou telle portion de matière première, qu'elle est la source, le *substratum* de certaines propriétés. Mais, comme la matière première, la forme substantielle est une substance incomplète, parce qu'elle ne saurait subsister sans être unie à une portion de matière première, qu'elle détermine et spécifie; elle ne peut subsister que dans la matière première; il faut qu'elle soit la forme de quelque chose. Ces deux principes se complètent mutuellement, se servent mutuellement de sujet et forment, par leur union intime, une substance, un corps, un être matériel.

Toutefois, il y a des formes plus parfaites, qui sont des substances *complètes*, capables de subsister seules et en elles-mêmes, indé-

pendamment de la matière première; on les nomme *formes subsistantes* ou *esprits*; tels sont Dieu, les anges, l'âme humaine.

La forme substantielle est le principe par lequel les diverses substances diffèrent entre elles essentiellement; ainsi c'est grâce à la forme substantielle que l'hydrogène diffère essentiellement de l'oxygène, et ces deux gaz, du carbone; elle est le principe des *propriétés* de chaque corps, de ses opérations, de son activité; elle est la source et la cause des mouvements; elle est donc ce que nous avons appelé la *force*, principe du mouvement.

C'est elle aussi qui donne à chaque être sa figure géométrique spéciale, sa constitution, ses caractères spécifiques, ses facultés; elle est, en un mot, le principe actif des êtres, tandis que la matière première en est le principe passif. Dans les êtres organisés vivants, plantes, animaux et hommes, la forme substantielle est le seul et véritable principe de la vie... Enfin, la forme substantielle est la cause immédiate de tous les phénomènes, de tous les changements qui surviennent dans les corps... Il y a autant d'espèces différentes de formes substantielles qu'il y a d'espèces d'êtres; mais dans chaque être, il n'y a jamais qu'*une seule* forme substantielle; la même portion de matière première ne saurait recevoir à la fois deux formes substantielles; le même être ne peut être en même temps deux choses diverses; c'est là le fondement de *l'unité substantielle* des êtres.

Remarques. — 1° La *matière première* est bien différente de ce qu'on nomme vulgairement et en physique la *matière*; la matière première n'est pas matérielle, c'est-à-dire résistante, palpable, étendue, mobile, puisqu'elle n'a aucune qualité : elle n'est pas non plus spirituelle. — 2° Il ne faut pas confondre la *forme substantielle* avec ce qu'on nomme vulgairement la *forme* des corps, c'est-à-dire leur configuration, au point de vue géométrique. La forme substantielle est le principe actif des êtres, c'est elle, comme je l'ai dit, qui engendre la disposition des parties, la forme cristalline des minéraux, la morphologie des êtres organisés, les mouvements atomiques propres à chaque gaz, mais elle n'a elle-même aucune figure. — 3° On dit que la matière première contient, *en puissance*, toutes les formes, c'est-à-dire qu'une même portion de matière première *peut* revêtir successivement toutes les formes substantielles... — 4° Tout corps est un *composé substantiel* de matière et de forme ; de ces deux substances incomplètes résulte une seule substance complète, laquelle peut recevoir des accidents.

4° *Le changement substantiel.* — Les scolastiques distinguent, comme les chimistes, deux sortes de corps, les *corps simples* qu'ils nomment *éléments*, et les *corps composés* qu'ils appellent *mixtes*.

D'après les atomistes, les corps simples ne subissent aucun changement *essentiel* dans les composés ; ils y restent, y persévèrent avec leur nature propre ; par exemple, dans l'eau, il y a toujours et réellement de l'hydrogène et de l'oxygène, que l'analyse chimique ne fait que séparer ; dans l'eau les atomes de ces deux gaz exécutent seulement des mouvements différents de ceux qu'ils ont à l'état libre ; ils sont groupés d'une façon différente dans la molécule eau. De la diversité de ces groupements et de ces mouvements résulte la différence entre les propriétés de l'eau et celles des éléments constituants ; il n'y a pas de changement réel dans la nature intime des substances.

D'après la théorie scolastique, au contraire, quand l'hydrogène et l'oxygène s'unissent pour former de l'eau, ces deux gaz cessent d'être de l'hydrogène et de l'oxygène ; ils perdent leur nature spécifique ; leurs formes substantielles propres disparaissent, pour faire place à une nouvelle forme substantielle, la forme *eau*, essentiellement différente des forme hydrogène et oxygène. On donne comme preuve la disparition des *propriétés* caractéristiques et spécifiques des éléments, et l'apparition de nouvelles propriétés dans le composé, propriétés qui ne se trouvent pas dans les éléments, et qui parfois sont tout à fait différentes de celles de ces éléments.

Or, concluent-ils, on ne saurait expliquer ces différences profondes par de simples modifications mécaniques, qui ne sont que des accidents, et ne peuvent donner lieu, par conséquent, qu'à des différences accidentelles. Des propriétés nouvelles exigent, pour exister, un principe nouveau, une nouvelle substance, d'où elles dérivent ; il faut donc admettre, dans les combinaisons chimiques, un véritable changement substantiel, la production d'une nouvelle substance, différente des substances élémentaires du composé. C'est du reste ce qu'admet le langage vulgaire, et même le langage scientifique, qui, tous deux, distinguent fort bien le changement accidentel survenant dans une substance donnée, du changement substantiel produit par une combinaison d'éléments simples ; par exemple, que l'eau soit à l'état de glace, de liquide ou de vapeur, on l'appelle toujours de l'*eau* ; mais on emploie trois *substantifs* divers pour désigner l'oxygène, l'hydrogène, — éléments de l'eau, — et l'eau qui résulte de la combinaison des deux éléments.

5° *Manière dont se produisent les formes substantielles dans les combinaisons et les décompositions chimiques.*— Puisque toute action chimique entraîne un véritable changement substantiel dans les corps, la production d'une nouvelle forme, il y a lieu de se demander comment se fait cette production, d'où vient cette forme nouvelle, ce que deviennent les formes élémentaires, et comment elles reparaissent dans les décompositions.

Observons d'abord que la forme substantielle, dans les composés matériels, corps bruts ou êtres organisés, n'est pas quelque chose d'extrinsèque à la matière, de surajouté à la matière; c'est quelque chose qui fait partie de l'être même de la matière, puisque sans elle cette matière ne saurait exister. C'est, en un certain sens, une manière d'être de la matière première, en prenant ces mots dans l'acception de manière *d'être substantiellement*. Or, la matière première est susceptible de prendre toutes les formes, elle les contient toutes *en puissance*.

Aussi les scolastiques disent que les formes nouvelles sont *tirées de la puissance de la matière* (*eductæ*). Elles ne sont donc pas créées de rien, ni appelées du dehors, mais elles sont réalisées dans une certaine portion de matière première, qui cesse, par le fait même, d'avoir les formes élémentaires. Saint Thomas cite souvent en exemple un bloc de bois ou de marbre, qui peut recevoir la forme d'une statue, laquelle forme, — c'est ici une forme accidentelle, — est contenue en puissance dans ce bloc et est tirée de ce bloc lui-même quand elle y est réalisée par le sculpteur.

Mais pour que cette production ait lieu, il faut deux conditions : 1° que la matière seconde ou déjà revêtue d'une forme soit *proportionnée* à la forme nouvelle qu'elle doit revêtir, et 2° que la production de cette nouvelle forme se fasse par l'action de certains *agents naturels*, dans des circonstances déterminées.

Ces agents naturels sont la chaleur, la lumière, l'électricité, les corps eux-mêmes en présence, etc. Ces agents ne sont pas, comme on le pense quelquefois, des entités distinctes et séparées des corps; c'est toujours la matière revêtue de certaines formes ayant la puissance de produire certains effets, d'opérer certaines transformations; ces agents sont la véritable cause immédiate des changements. Ainsi quand l'acide chlorhydrique et le zinc se trouvent en contact, ces deux corps sont eux-mêmes les agents des phénomènes qui se produisent : le zinc détruit la forme de l'acide, en même temps que celle du zinc disparaît sous l'action de l'acide, et de ces actions réciproques résultent deux formes nouvelles, la forme du chlorure de zinc de celle de l'hydrogène.....

Mais s'il est vrai que la matière première en général, considérée comme privée de toute forme, peut revêtir toutes les formes substantielles, il n'en est pas de même de la matière seconde ou matière revêtue déjà d'une forme déterminée. En vertu de sa détermination actuelle, un corps n'est apte à produire ou à recevoir que certaines formes, selon des lois rigoureuses; il n'est *proportionné* qu'à un certain nombre de formes. C'est ainsi que la matière revêtue de la forme eau, sous l'influence d'un courant électrique ne pourra prendre que les deux formes élémentaires hydrogène et oxygène, et cela dans les proportions numériques, parfaitement délimitées et invariables, de deux volumes du premier gaz pour un volume du second. C'est là ce qui constitue les lois des proportions chimiques. Dans les corps organisés, il faut, pour que la matière première puisse revêtir la forme d'être vivant, qu'elle ait déjà une forme spéciale, et alors l'agent naturel est toujours un être vivant préexistant.

On comprend, par ces explications sommaires, pourquoi les décompositions et combinaisons chimiques s'accomplissent d'après des lois fixes; pourquoi l'analyse chimique retrouve toujours les éléments que la synthèse a fait entrer dans un composé, puisque la matière seconde n'est proportionnée qu'à certaines formes et non à d'autres, et que d'ailleurs les formes élémentaires subsistent *d'une certaine manière* dans les composés, au moins virtuellement.

Quand une forme cesse d'exister actuellement dans une portion de matière, quand un changement substantiel s'opère dans un corps, la forme n'est pas anéantie par celle qui lui succède : elle passe, disent les scolastiques, de l'acte à la puissance; elle subsiste *virtuellement* dans le nouveau corps, c'est-à-dire que ce corps est prédisposé à reprendre cette forme, sous l'influence d'agents capables de la faire passer de la puissance à l'acte. Ainsi, quand un potier, après avoir façonné un bloc de terre en forme de vase, change ce vase en une statue, l'action de l'ouvrier fait disparaître actuellement la première forme pour en faire naître une seconde; mais la première, bien que n'étant pas actuellement réalisée dans le bloc d'argile, y est pourtant contenue virtuellement, et peut y reparaître au bon plaisir du potier.

Cet exemple permet de comprendre la formule des scolastiques enseignant que les formes sont tirées de la puissance de la matière; que la matière première est la *mère des formes*, qu'elle engendre sous l'action des agents naturels.

1° Les scolastiques admettent que la matière est *continue* et in-

définiment divisible; que les corps ne peuvent agir les uns sur les autres que par contact matériel, et jamais *à distance*. Supposer le vide absolu entre les atomes serait rendre inexplicable le mouvement et les phénomènes; regarder les atomes comme indivisibles serait altérer la nature des corps, dont une des propriétés fondamentales est l'extension, qui entraîne toujours la divisibilité.

2° Toutefois, la divisibilité de la matière n'emporte pas nécessairement la divisibilité indéfinie d'un corps conservant toujours sa nature, sa même forme substantielle. On peut admettre qu'il y a pour chaque corps composé, par exemple, un *minimum* de volume au-dessous duquel sa forme actuelle disparaît *ipso facto*, pour faire place à une autre forme. Peut-être en est-il de même pour les corps simples, dont chacun aurait aussi un *minimum* de volume, au-dessous duquel il revêtirait une forme inconnue. Ainsi se conçoivent très facilement et rationnellement les atomes et les molécules chimiques, avec leurs poids, leurs volumes, leurs propriétés, leurs mouvements respectifs et caractéristiques. Les atomes seraient formés, du reste, par des portions limitées de la matière continue, revêtues de certaines formes, grâce auxquelles ils se distingueraient les uns des autres et de la matière ambiante.

Le système scolastique a l'avantage d'atteindre jusqu'à la nature intime de la substance corporelle et de s'adapter à l'explication de tous les phénomènes de la physique et de la chimie, sans en contredire aucun. Il permet de supposer des atomes doués de telles grandeurs et de tels mouvements nécessaires aux théories chimiques; la loi des volumes, la loi des équivalents, celle des proportions multiples, des poids atomiques; les principes de la thermochimie s'appliquent sans difficulté.

L'éther continu serait l'élément primordial et unique de tous les corps; il aurait une forme substantielle élémentaire, pour ainsi dire, et la matière première, sous cette forme, contiendrait en puissance toutes les autres formes élémentaires plus élevées, lesquelles y auraient été produites, au commencement du monde, par un acte spécial de Dieu. Mais les moyens humains actuels seraient impuissants soit à rendre à un atome pondérable la forme élémentaire de l'éther, soit à communiquer à l'éther la forme substantielle d'un atome pondérable.

Les théories actuelles des sciences physiques peuvent parfaitement se concilier avec la doctrine scolastique sur la constitution des corps; la démonstration de cet accord a été faite et peut se faire facilement. Les progrès récents des sciences, en manifestant le besoin d'un milieu universel matériel et continu, spécialement

pour expliquer certains faits optiques, paraissent confirmer la théorie péripatéticienne, loin de la combattre. L'hypothèse d'un éther continu me semble propre à relier les vues de la philosophie thomiste aux conceptions les plus scientifiques sur la constitution de la matière.

Je m'arrête ici, tout n'est pas lumière encore pour moi dans l'exposé de M. l'abbé Arduin. La grande doctrine de la matière et de la forme a ses obscurités sur lesquelles je reviendrai, si des loisirs que je n'ose pas espérer me donnent le temps de faire les longues et difficiles études sans lesquelles il me serait impossible de former un jugement définitif. Mais en attendant, que mon très savant et très cher confrère me permette de protester énergiquement en quelques mots, sauf à y revenir bientôt, sur l'hypothèse vraiment inadmissible de l'*éther continu* échappée je crois de sa plume entraînée et distraite. L'*éther continu* est d'abord une impossibilité métaphysique. Dieu ne pourrait pas le créer ; s'il existait Dieu serait en lui et serait étendu lui-même ; il ne serait plus celui qui est. En outre, l'*éther continu* serait la négation de la science moderne où même la négation de tous les phénomènes de la nature. Tous les phénomènes de la nature, en effet, naissent de vibrations ; or, le continu ne peut pas entrer en vibration. Au sein du continu il peut y avoir des ondes, des vagues, mais non des vibrations. Les vibrations supposent des parties actuellement séparées pouvant osciller indépendamment les unes des autres. L'éther est essentiellement discontinu et Cauchy a pu calculer le minimum de distance de ses atomes. Faut-il ajouter que le continu serait infiniment dense et opposerait une résistance infinie au mouvement. Mais c'est assez, c'est trop, j'attendrai les observations de M. l'abbé Arduin. — F. Moigno.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 8 aout 1881.

Sur les apparences cométaires, par M. J. Jamin. — M. Jamin vient pour combattre l'hypothèse imaginée par M. Faye, d'une force répulsive spéciale. Il ne la croit pas nécessaire ; elle lui paraît en contradiction avec la théorie des vibrations de l'éther ; elle a encore l'inconvénient d'enlever à la loi de gravitation sa généralité et sa simplicité. En réalité, cette action répulsive n'existe pas ; en

fait, tout se passe comme si elle existait, et précisément dans les conditions que M. Faye avait supposées. Dès lors, toutes les conséquences qu'il en a déduites pour expliquer la formation des queues en découlent naturellement. Il n'y a rien à y changer. M. Jamin ne croit pas cependant que cette théorie suffise pour expliquer les apparences cométaires ; il croit, au contraire, que l'électricité y intervient pour une large part. L'étude récente du spectre des comètes a démontré, sans qu'une contestation soit possible, que l'auréole intérieure et la queue contiennent des gaz carburés, émettant une lumière propre. Or, ils ne peuvent être lumineux que de deux manières, par combustion ou par une effluve électrique. S'ils étaient en combustion, il faudrait expliquer comment ils prennent feu, comment ils continuent indéfiniment de brûler, ce qui paraît difficile. Dans ce cas, tous les matériaux dont la comète est composée seraient portés au rouge, et son spectre contiendrait les raies spectrales lumineuses des métaux, comme on les voit dans l'arc électrique brûlant au milieu de l'air. Rien de cela ne se produit : la lumière est absolument celle de l'arc quand la vapeur de carbone est transportée sans se brûler dans des gaz inertes ; pas plus que cet arc elle ne montre les bandes brillantes des métaux. Ce n'est donc point à un incendie qu'il faut demander la cause de cette lumière propre, mais à une illumination par les courants.

— *Recherches sur les chlorures anhydres du gallium*, par M. Lecoq de Boisbaudran. — Le perchlorure de gallium correspond à l'oxyde Ga^2O^3 existant dans l'alun de gallium et d'ammonium. Il fond, à peu de chose près, à 75°,5, et bout vers 215° ou 220° ; la vapeur dégagée est probablement un peu moins chaude que 215° ou 220° ; il offre le phénomène de la surfusion, mais d'une façon moins prononcée que le protochlorure ; il cristallise très bien par refroidissement et par sublimation ; ses cristaux sont plus allongés et plus facilement limpides que ceux du protochlorure, il se distingue aisément de ce sel à première vue ; sa densité est égale à 11,9 ; la théorie indique $D = 12,2$ pour $Ga^2Cl^6 = 2^{vol}$; liquéfié par la chaleur il possède à 80° une densité égale à environ 2,36, relativement à la densité de l'eau prise aussi à la température de 80°.

— *Remarques sur les effets singuliers d'un coup de vent du Sud-Ouest*, par M. G.-A. Hirn. — Le 26 juillet, dans la nuit et au matin, la température s'élevait à 18°, l'air était presque calme jusque vers les 10 heures. A cette heure-là, commença à souffler

un vent du Sud-Ouest, de plus en plus violent, et la température de l'air s'éleva graduellement de 18° à 29°. Ce vent a duré de 10 heures à 1 heure 30 minutes du soir, avec une vitesse moyenne de 15^m et de fréquents maxima de 18^m. L'effet de ce vent a été de *brûler rapidement*, comme le ferait une gelée de printemps, les fleurs et les feuilles d'un grand nombre de végétaux, tels que laurier-rose, rosier, glycine, etc. Il s'agissait probablement d'un coup de fœhn ou de sirocco, car le baromètre a subi une baisse assez marquée (733^{mm},8 à 7 heures du matin, 731^{mm},4 à midi, 740^{mm},9 à 7 heures du soir). Ce qui a été frappant, surtout dans les effets de ce vent, c'est leur instantanéité. Dans l'espace de vingt minutes après le commencement du vent, et bien avant que la température de celui-ci se fût élevée à 24°, la moitié au moins des fleurs d'un laurier-rose en pleine floraison étaient déjà brunies. Ces fleurs n'étaient pas desséchées, loin de là, elles étaient simplement pendantes et mortes. Les feuilles des végétaux qui avaient été fanées étaient aussi simplement ramollies et pendantes ; celles-ci, toutefois, au bout de quelques jours, sont revenues à leur vitalité primitive.

— M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la correspondance, la livraison d'octobre du *Bulletino* de M. le prince Boncompagni. Cette livraison contient la suite de la publication de l'ouvrage « Le Triparty en la science des nombres, par Maistre Nicolas Chuquet, Parisien », d'après le manuscrit, fonds français n° 1346, de la Bibliothèque nationale de Paris.

— *Les alcamines*, par M. A. Ladenburg. — L'étude de l'atropine a conduit l'auteur à la supposition que cette base contient un groupe alcoolique OH et que ce groupe lui donne cette propriété exceptionnelle de former des alcaloïdes en la traitant par des acides en solution chlorhydrique. En effet, il avait pu préparer par ce moyen les tropéines, parmi lesquelles se rangent l'atropine, l'homatropine, etc. Maintenant il a trouvé une méthode de préparer toute une classe de bases nouvelles, appelées par lui *alcamines*, parce qu'elles remplissent une fonction double, celle d'un alcool et d'une amine, possédant comme l'atropine la propriété de s'éthérifier en solution chlorhydrique, en donnant, comme l'atropine, des éthers qui sont toujours des bases et se rapprochent par leurs propriétés et par leur composition des alcaloïdes naturels.

— *Sur la solubilité du carbonate de magnésie dans l'eau chargée d'acide carbonique.* Note de MM. P. Engel et J. Ville. — Sous la pression de 763^{mm} et à la température de 19°5, 1 litre d'eau char-

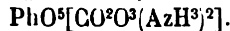
gée d'acide carbonique dissout 25^{gr},79 de carbonate de magnésie.

— *Sur les cobaltamines*. Note de M. PORUMBARU. — Les pyrophosphates acides de réséocobaltamines,



$$Ph^2O^{10}[Co^2O^3(AzH^3)^5]HO+26HO,$$

et les pyrophosphates neutres $Ph^3O^{15}2[Co^2O^3(AzH^3)^5]+11HO$, soumis à une température de 175°, en tubes scellés, en présence de l'eau, perdent de l'ammoniaque, et se transforment en un phosphate insoluble, pour lequel les rapports des équivalents du cobalt, de l'ammoniaque et de l'acide phosphorique sont : 1 : 1 : 0,5. Ce phosphate, de couleur bleue, cristallise en plaques rectangulaires, présentant au microscope polarisant des extensions parallèlement aux arêtes. Il peut se représenter par la formule brute suivante :



$$PhO^5[CO^2O^3(AzH^3)^2].$$

— *De l'origine de l'œuf chez les Hydraires*. Note de M. A. DE VARENNE. — *Conclusions*. — 1° Dans les espèces *Campanula flexuosa*, *Plumasiæ echinalato*, etc., les œufs naissent dans l'intérieur du polype hydraire lui-même, et non dans les gonophores ou les méduses; 2° ces œufs ne sont que des cellules de l'endoderme différenciées, et l'on observe tous les passages entre une cellule endodermique ordinaire et un œuf bien développé; 3° les œufs sont entraînés dans un bourgeon qui grandit et devient finalement un gonophore; 4° les gonophores, les demi-méduses et les méduses ne peuvent être considérés comme des individus sexués.

— *Du siège de la gustation chez les insectes diptères. Constitution anatomique et valeur physiologique de l'épipharynx et de l'hypopharynx.* Note de MM. J. KUNCKEL et J. GAZAGNAIRE. — *Conclusion*. — La gustation chez les diptères commence dans les paraglosses, au niveau des orifices des fausses trachées, se continue le long des fausses trachées, s'accentue à l'extrémité de l'épipharynx, où existe un véritable bouquet de terminaisons nerveuses, se prolonge sur ses bords et s'achève à l'entrée ou sur tout le parcours du pharynx. Le contrôle des aliments et la perception des saveurs ne sauraient être mieux assurés.

— *Sur le parasitisme de la tuberculose*. Note de M. H. TOUSSAINT. — Les données actuellement acquises sur les maladies contagieuses ont assis sur des bases sérieuses la doctrine du parasitisme pour toutes les affections de cette nature. On ne comprendrait plus, d'ailleurs, que des maladies qui se transmettent et se reproduisent toujours et indéfiniment sous la même forme, avec les mêmes symptômes, pussent être déterminées par des causes différentes. Le virus qui donne naissance à l'une de ces maladies et qui

envahit toute l'économie doit avoir la faculté de reproduction, et les êtres vivants jouissent seuls de cette propriété. M. Toussaint apporte aujourd'hui une nouvelle preuve à l'appui de cette doctrine: il s'agit de la maladie la plus meurtrière de toutes celles qui sévissent sur l'espèce humaine, de la tuberculose. Dans les premiers mois de l'année 1880, après avoir recueilli, dans un ballon purifié, du sang d'une vache tuberculeuse, il transporta le sérum, qui s'était formé après la coagulation, dans des tubes Pasteur contenant des bouillons faits avec de la viande de chat, de porc et de lapin; du sérum pur fut aussi transvasé dans un tube et mis à l'étuve. Après quelques jours, la plupart de ces liquides présentèrent des granulations très petites, simples, géminées ou réunies en petits amas. Il fit des deuxièmes cultures, et inocula ensuite à de jeunes chats. Tous moururent d'épuisement avant le moment où il eût été possible de constater la tuberculose. Le premier chat qui mourut avait des ganglions intestinaux énormes, en certains points même caséeux. M. Toussaint a râclé avec un scalpel la coupe des ganglions et il a inoculé la pulpe et la sérosité à l'oreille de jeunes lapins. Tous les animaux ainsi traités, au nombre de huit, sont devenus tuberculeux. Après deux mois, l'infection était devenue générale, le poumon et la rate étaient remplis de tubercules gris. Les premiers lapins tués ont servi à l'inoculation d'une seconde série de lapins qui présentent en ce moment tous les symptômes de la tuberculose.

— *Les étoiles filantes du mois d'août* 1881. Note de M. Chapelas. — « Le tracé d'une courbe, représentant la marche annuelle du phénomène depuis 1835, nous mettait en présence de deux points extrêmes, 1848-1879, qui nous indiquaient graphiquement déjà la période que l'on pouvait attribuer à ce maximum, période qui serait ainsi de 31 à 32 ans. Or, l'observation faite en 1880 nous donnait déjà une diminution de 69,3 étoiles pour le nombre horaire moyen. Enfin l'observation faite cette année, quoique dans des circonstances fort difficiles, vu l'état de l'atmosphère et la présence de la lune, nous donne pour nombre horaire moyen 32,2 étoiles; c'est donc, sur 1880, une nouvelle diminution de 21,5 étoiles. En continuant le tracé de la courbe, nous nous trouvons donc devant un abaissement bien affirmé, depuis 1879. La période que nous avons indiquée serait donc bien réelle et bien exactement constatée.

— M. L. Hugo adresse une note « sur quelques figures à section droite polygonale. »

— M. E. Delaurier adresse une note intitulée : « Du sillage calorifique et lumineux des comètes dans l'espace. » Nous la publierons intégralement.

— M. Dapremont adresse une note « sur l'emploi d'une nouvelle poudre à chlorate de potasse. »

— M. Maillard adresse une note relative à un instrument permettant d'effectuer sur le terrain, sans calcul, les opérations pratiques de trigonométrie.

— *Sur la température extraordinaire de juillet* 1881. Note de M. E. Renou. — La température s'est élevée en juillet, au parc de Saint-Maur, à un degré inaccoutumé : elle a atteint 35°,6 le 5 juillet et 37°,8 le 15. Cette température de 37°,8 est sans doute la plus haute qu'on ait jamais constatée authentiquement à Paris ou aux environs. La haute température du 15 juillet 1881 n'était nullement prévue; l'étude des mouvements de l'atmosphère ne donne en été que des notions insuffisantes sur le temps probable.

— *Sur l'acide hydrosulfureux.* Réponse de M. Schutzenberger à une communication de M. Berthnsen. — « Les résultats de M. Berthnsen, dont je ne conteste nullement l'exactitude, ne prouvent rien contre ma formule; ils établissent seulement qu'après précipitation de la liqueur par le chlorure de baryum il reste un sel double ou un composé de sulfite et d'hydrosulfite donnant les rapports $S^2O^3Na^2O$.

— *Séparation et dosage de l'alumine et des oxides de fer et de chrôme.* Note de M. Ad. Carnot. — La méthode de séparation proposée par M. Carnot qui semble donner de bons résultats est fondée : d'une part sur l'action depuis longtemps connue de l'acide tartrique, qui maintient l'alumine en dissolution dans une liqueur ammoniacale, pendant que le fer peut en être précipité à l'état de sulfure ; de l'autre sur la propriété du phosphate d'alumine d'être sensiblement insoluble, même en présence de l'acide tartrique, dans une liqueur très faiblement acide, portée à l'ébullition.

— *Industrie de la magnésie.* Note de M. Th. Schlœsing. — « Tous les chimistes savent qu'un lait de chaux étendu précipite intégralement la magnésie de ses dissolutions salines; mais le précipité, très volumineux, gélatineux même, ne peut être séparé et lavé industriellement par une turbine ou un filtre-presse. Ils savent encore qu'on augmente la compacité d'un précipité de ce genre, en le produisant dans des liqueurs concentrées; toutefois, mise à

nu dans ces nouvelles conditions, la magnésie résiste encore aux appareils de filtration. Cependant une foule de substances, le carbonate de magnésie entre autres, que nos moyens ordinaires de préparation nous fournissent sous la forme de précipités volumineux, se trouvent dans la nature à l'état compacte, amorphes ou cristallines, et ont pourtant été extraites de dissolutions. A l'exemple des minéralogistes qui ont reproduit artificiellement tant d'espèces naturelles, je pouvais espérer de trouver les moyens d'obtenir la magnésie, sinon compacte, au moins non gélatineuse et sous une forme permettant la filtration et le lavage : ces moyens existent, en effet, et sont bien simples. Ils seront décrits dans une deuxième communication. »

— *Sur les dégâts causés en Grèce par l'anthracnose et le* Peronospora viticola. Lettre de M. GENNADIUS.

— *Sur l'origine des troncs d'arbres fossiles perpendiculaires aux strates du terrain houiller.* Note de M. H. FAYOL. — « Il est généralement admis que les troncs d'arbres fossiles que l'on trouve *debout* dans le terrain houiller, c'est-à-dire perpendiculaires, ou à peu près, sur le plan de stratification des bancs qui les renferment, ont été enveloppés de sédiments et fossilisés au lieu même de leur croissance. J'ai pu observer un assez grand nombre d'arbres debout dans le bassin de Commentry, et j'ai acquis la conviction que ces arbres avaient été charriés et déposés au fond des eaux, comme tous les autres éléments constitutifs du terrain houiller. Charriés par les eaux jusque dans un lac ou dans un estuaire, ces arbres devaient, selon leur état, ou surnager encore un certain temps ou descendre immédiatement au fond de l'eau. Si une inondation, ou l'un de ces déplacements de lit si fréquents à l'embouchure des fleuves à delta venait à charier en même temps et des arbres verts et des sédiments minéraux, un certain nombre de troncs pouvaient s'immerger debout et être entourés d'un dépôt consistant de sable, par exemple qui les fixait dans leur position d'une manière définitive; mais, si le dépôt se formait lentement ou s'il était sans consistance, comme de la boue ou des feuilles, rien n'empêchait l'arbre debout de se coucher lorsque le moment en était venu, c'est-à-dire lorsque, par l'effet de l'imbibition, toutes ses parties avaient une densité supérieure à celle de l'eau. »

— *Sur les vitesses de propagation de l'inflammation dans les mélanges gazeux explosifs.* Note de MM. MAILLARD et LE CHATELIER. — Pour mesurer les vitesses propres à divers mélanges détonnants,

nous avons eu recours à la mesure directe de la durée de la propagation dans un tube de longueur connue.

A chaque extrémité du tube on pratique latéralement un orifice assez étroit débouchant dans un tube en caoutchouc qui se termine dans une petite chambre fermée par une membrane élastique. Sur cette membrane s'appuie un style très léger. La flamme, passant en regard de l'orifice, le traverse et va produire une petite détonation dans la portion avoisinante du tube de caoutchouc, portion remplie de mélange détonnant. La membrane se gonfle, le style se déplace, et ce déplacement s'enregistre sur un cylindre tournant, dont la vitesse constante est connue par les enregistrements des vibrations d'un diapason. On s'est assuré que la différence du retard dans les enregistrements des déplacements des deux styles est négligeable, la durée de la propagation de l'onde dans chacun des tubes, d'ailleurs égaux entre eux, ne dépassant pas $\frac{1}{2}$ centième de seconde. Le mélange de vol. de gaz tonnant de 1 vol. de O et 2 vol. de H nous a donné, dans un tube enflammé vers l'extrémité fermée, une vitesse effective supérieure à 1000^m ; le mélange tonnant d'hydrogène et d'air, une vitesse au plus égale à 300^m. Pour les mélanges d'hydrogène et d'air, le maximum de vitesse se produit pour un mélange tenant environ 10 pour 100 d'hydrogène de plus que le mélange tonnant théorique.

— *Sur quelques points relatifs à l'immunité charbonneuse*. Note de M. H. Toussaint. — Il y a un an, j'avais l'honneur de faire connaître à l'Académie, les premiers faits d'immunité charbonneuse acquise au moyen d'inoculations préventives. Le nombre des faits a quadruplé, et, dans ces derniers mois, les travaux publiés par M. Pasteur sur ce sujet ont montré que l'immunité pouvait être donnée sans coup férir. Sa méthode est bien certainement le dernier mot de la question. Il est cependant dans ces faits, des points qui ne peuvent être résolus qu'avec le temps. De ce nombre sont la *durée* de l'immunité et son *hérédité*. La durée de l'immunité du charbon est en raison directe de la gravité de la première attaque, ou, si l'on veut, de l'énergie du vaccin, et en raison inverse de la résistance des animaux. L'hérédité est acquise à l'agneau : sept brebis vaccinées au mois de mai, juillet et août 1880 ont été conservées jusqu'à ce jour, et mises au troupeau après les premiers essais ; les sept agneaux qui en proviennent, inoculés dans le premier mois de leur naissance, ainsi que les mères, n'ont montré aucun symptôme morbide. Ce résultat montre qu'il suffirait d'innoculer les femelles pour obtenir des troupeaux indemnes.

— *Sur une nouvelle maladie des oies domestiques observée dans la commune de Villiers-les-Montagnes (Tarn).* Note de M. A. Caraven-Cachin. — Cette maladie présentait tous les symptômes d'une asphyxie, cependant elle paraissait avoir son siège dans l'œsophage; l'autopsie montra en effet que ce canal était rempli de feuilles toutes hérissées de poils raides et piquants qui avaient profondément pénétré dans la partie interne et qui s'étaient fortement accrochés dans la membrane muqueuse qui tapisse cet organe. Ces piquants avaient déterminé une tumeur œsophagienne qui avait tellement comprimé cet organe, qu'elle avait fini par boucher le tuyau des voies respiratoires. La mort, tout en ayant réellement sa cause dans l'œsophage arrivait par asphyxie. Les fragments de feuilles extraits avec précaution de l'œsophage de l'oie, apprirent que cette espèce végétale appartenait à la famille des *Composées*, au genre *Helmenthia* et à l'*Helmenthia echioides* (Gartn), ou *Helminthie vipérine.*

— *Expériences tentées sur les malades atteints de fièvre jaune avec l'acide phénique, le phénate d'ammoniaque, etc.* Note de M. de Lacaille. — La *médecine des ferments* vient de me donner de grandes satisfactions. Pendant les mois d'avril et de mai, j'ai donné mes soins à une douzaine de malades avec un plein succès, en suivant à la lettre la méthode du docteur Déclat. Le premier de ces cas était celui de Mlle Coza (Reine-Germaine), âgée de vingt-trois ans. Appelé au cinquième jour de la maladie, je trouvai le cortège effrayant de cette terrible intoxication : hémorragie, anurie, vomissements noirs; la malade était, en un mot, au voisinage de la mort. J'eus recours à une médication énergique. Injections hypodermiques à cent gouttes n° 21, sirop d'acide phénique, sirop de phénate d'ammoniaque, injections rectales au sulphophénique à des intervalles réguliers, de deux heures en deux heures. Dès le troisième jour de cette médication, on pouvait considérer la malade comme sauvée. Depuis trente ans que je suis aux prises avec la fièvre jaune, c'est le premier malade que j'ai la certitude d'avoir arraché à la mort.

— *Sur le terrain crétacé du Sahara septentrional.* Note de M. G. Rolland. — La coupe générale de la craie du Sahara algérien comprend, de bas en haut : des marnes avec gypse interstratifié, calcaires et grès subordonnés (plus de 100m); un massif continu de calcaire (100m); de nouveau des marnes gypseuses (50m), et un massif calcaire avec silex (plus de 100m). D'où deux plateaux calcaires étagés, couronnant deux séries d'escarpements marneux.

Ces plateaux fournissent un nouvel exemple de ce fait général, mis en lumière par M. Daubrée : que de très faibles déformations suffisent pour produire de nombreuses fissures, failles et cassures diverses. Les mêmes couches crétacées, caractérisées par les mêmes faunes et offrant sur de vastes espaces le même facies minéralogique, se déroulent, au sud de l'Atlas et de la Méditerranée, depuis l'océan Atlantique à l'ouest jusqu'à la mer Rouge à l'est, sur une longueur de près de 60° en longitude et une largeur de 3° à 6° en latitude. Aucun terrain postérieur n'apparaît jusqu'au quaternaire, qui garnit les parties basses du relief, sauf à l'est, dans le désert libyque, où l'on trouve du tertiaire.

— *Infection tuberculeuse par les liquides de sécrétion et la sérosité des pustules de vaccin.* — Note de M. H. Toussaint. La salive, le mucus nasal et l'urine d'animaux tuberculeux peuvent transmettre la tuberculose; pour les deux premiers liquides, la démonstration en a déjà été faite par M. Villemin, qui opérait de l'homme aux animaux ; je ne connais aucune relation de transmission par l'urine. C'est avec des sécrétions provenant d'une vache que les expériences suivantes ont été faites. L'inoculation a été faite à la lancette, à la base de l'oreille de trois lapins avec le liquide clair et visqueux qui s'écoule ordinairement de la narine de la vache tuberculeuse ; deux semaines après l'opération, les lapins présentaient des tubercules locaux et déjà une augmentation de la consistance et du volume du ganglion parotidien ; la maladie a suivi sa marche habituelle ; le soixante-dixième jour après l'inoculation, les animaux ont été tués, et tous présentaient une quantité considérable de tubercules dans le poumon, dont quelques-uns montraient déjà de la matière caséeuse au centre ; le plus grand nombre était encore à l'état de granulation grise. Au moment où la vaccination peut devenir obligatoire et avec les tendances actuelles, qui sont de faire passer le vaccin par les animaux de l'espèce bovine, il est nécessaire de bien choisir les sujets qui devront être les producteurs du vaccin. Ce n'est qu'après un sérieux examen de toutes les conditions par lesquelles a passé l'animal, qu'il pourra être inoculé et servir à la reproduction du vaccin. Cet examen devra aussi être fait chez tous les enfants ou adultes dont les pustules doivent fournir l'élément nécessaire aux vaccinations. M. Vulpian croit qu'il ne faut accepter que sous toutes réserves les conclusions que M. Toussaint a tirées de ses recherches.

Dans un travail intitulé : *De la physiologie pathologique et du traitement rationnel de la rage*, publié en 1879, M. Toussaint s'est efforcé de prouver, en invoquant sans cesse les données déjà assez

nombreuses fournies par l'anatomie pathologique, la statistique et la physiologie expérimentale elle-même, que le virus rabique, loin d'être absorbé, comme on le croyait et comme on le croit encore généralement, se propage depuis le point d'inoculation jusqu'au bulbe rachidien, en suivant certaines des fibres nerveuses qui relient ce centre nerveux à toutes les parties du corps. M. Pasteur ayant bien voulu prêter l'autorité de son nom à la valeur de cette théorie, je prends la liberté de rappeler à l'Académie quels sont mes titres dans cette question si importante.

BULLETIN DE L'ÉTAT CIVIL DE LA VILLE DE PARIS

Du 12 au 18 août 1881.

Population d'après le recensement de 1876 : 1,988,806 habitants.

Mariages 514

Naissances. — Total. 1,123

Par sexes	Masculin. . .	574	Par rapport aux mariages	Légitimes.	836
	Féminin . . .	549		Illégitimes reconnus. . . .	59
				Illégitimes non reconnus .	228

Décès. — Total. 1,024

Par sexes	Masculin. . .	540	Par âges . .	De 0 à 5 ans., ...	366
	Féminin . . .	484		Au-dessus de 5 ans. . .	658

PAR CAUSES :

Fièvre typhoïde.	50	Athrepsie ou (gastro-entérite) des enfants nourris au biberon et autrement.	112
Variole.	14	Au sein et mixte.	74
Rougeole.	10	Inconnu.	10
Scarlatine	14	Autres maladies de l'appareil.	
Coqueluche.	5	Cérébro-spinal	69
Diphtérie, croup.	44	Circulatoire.	57
Dysenterie	»	Respiratoire	61
Érysipèle.	9	Digestif.	39
Infections puerpérales	6	Génito-urinaire.	21
Autres affections épidémiques. . . .	»	De la peau et du tissu lamineux. . .	5
Méningite.	34	Des os, articulations et muscles. . .	5
Phthisie pulmonaire	157	Après traumatisme par fièvre inflammatoire.	»
Autres tuberculoses.	19	Fièvre infectieuse	»
Autres affections générales.	63	Épuisement.	4
Malformations et débilité des âges extrêmes.	50	Causes non définies.	4
Bronchite aiguë	17	Morts violentes.	21
Pneumonie	43	Causes non classées.	7

TOTAL. . . . . 1,024 — Contre. . . . 1,138 de la semaine précédente.

Le rédacteur-Gérant : F. MOIGNO.

Saint-Denis. — Imp. Ch. LAMBERT, 47, rue de Paris.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

AVIS IMPORTANT.

Les actionnaires de la Société anonyme *COSMOS LES MONDES* sont convoqués en assemblée générale extraordinaire, pour le *Lundi* 5 *Septembre*, à 2 heures du soir, au siège social, 38, rue de la Sourdière, Paris.

ORDRE DU JOUR.

État et situation de la Société; confirmation de la dissolution prononcée dans la précédente assemblée.

SOURIAU, DESAVENNIÈRES,
Liquidateurs.

— Nous donnons plus loin, page 689, un compte rendu de l'inauguration des séances du soir à l'Exposition internationale d'électricité.

— *Animaux éteints ou fossiles.* — Les excavations entreprises pour la construction du nouveau fort de Lierts, dans le voisinage d'Anvers, ont amené au jour un nombre considérable d'os d'animaux éteints, des dents de mammouth et le squelette presque entier d'un rhinocéros ; c'est dans ce même district qu'en 1760, on trouva l'immense squelette de mammouth, conservé dans le musée d'histoire naturelle de Bruxelles.

— *Pile Faure.* — La pile accumulatrice de Faure a été, dit-on, de nouveau essayée par la Compagnie générale des omnibus de Paris, sur un tramway de construction particulière. On prétend que l'expérience a grandement réussi; mais jusqu'à plus ample renseignement, la nouvelle reste sujette à caution.

— *Le compagnon de Sirius.* — M. le professeur Colbert, de l'Observatoire de Dearborn (Chicago), a calculé l'orbite suivant du compagnon de Sirius. Passage au périastre, 1867, 0 ; position du nœud, 42°,4; inclinaison, 57°,1 ; excentricité, 0,58 ; demi-grand axe, 8",41 ; période, 45 j.,6 ; distance, 9",9. Ces éléments donnent: pour 1881, 2 ; angle de position, 45°,6 ; distance, 9",9. Pour 1890,

2; position, 322°,2; distance, 2",2, très près de son minimum.

— *Tremblements de terre.* — La commission séismologique Suisse, avec la coopération de nombreux membres et correspondants, continue son œuvre d'observations simultanées des tremblements. Les dernières expériences faites prouvent que le tremblement de terre du 22 juillet a été ressenti sur une étendue considérable en France: dans les départements de la Drôme, de l'Isère, de la Savoie, de la Haute-Savoie, de Saône-et-Loire, de l'Ain, du Jura et du Doubs. En Italie, il a atteint principalement les hautes vallées du Piémont nord-ouest; en Suisse, les cantons de Genève, de Vaud, de Fribourg, de Neufchatel, de Soleure, de Bâle, les districts ouest d'Argau et de Berne. De Valence à Bâle, de Chalon-sur-Saône à Suze, à Zinzal, la région d'agitation comprend les deux flancs des montagnes du Jura, et traverse en outre la grande chaîne des Alpes. Elle comprend une surface de 350 kilomètres de long et 250 kilomètres de large, de 8,000 kilomètres carrés.

Sur toute cette région, on a ressenti deux légers chocs dans la soirée du 21 juillet, et un autre choc faible aussi dans la matinée du 22, vers 12 h. 10. Le choc principal, qui se fit sentir à 2 h. 48 après midi, fut suivi, à 3 h. 30 et 4 h. 30, de deux oscillations à peine perceptibles aux sens. Le grand choc fut accompagné de deux tremblements, et de plusieurs vibrations plus petites, mais distinctes. Dans quelques localités on a compté jusqu'à dix vibrations. Relativement à son étendue le choc était intense; dans le voisinage de Chambéry et d'Aix-les-bains, des cheminées sont tombées et des murs ont été fissurés. Dans la Suisse, le choc a été plus fort près du Jura, que près des Alpes et plus spécialement fort à Genève, Vaud et Neufchatel. On a aussi remarqué dans le même voisinage de singulières variations dans l'intensité et la direction des chocs.

M. le docteur von Gretsch, de Halle, affirme que la cause des tremblements de terre doit être cherchée à une profondeur relativement petite. La plus grande profondeur constatée serait de 15 à 21 kilomètres, et il paraîtrait d'après ce savant que des forces relativement faibles peuvent produire des tremblements de terre qui se font sentir à de grandes distances.

— *Une expérience à faire, l'ozone et l'Exposition d'électricité.* — M. l'abbé Moigno vient de recevoir la visite de M. Donato Tommasi, chimiste distingué de Florence, qui est venu lui proposer une idée que nous nous empressons de publier et qui nous semble mériter l'attention des savants compétents. Voici cette idée:

Le palais de l'Industrie constitue actuellement un milieu dans lequel circulent, le soir surtout, des torrents d'électricité ; or, dans les conditions spéciales et tout à fait exceptionnelles que présente ce vaste espace clos et saturé d'électricité, il peut se faire que l'atmosphère subisse des modifications particulières, par exemple une certaine production de l'ozone.

Il serait donc extrêmement utile et intéressant d'installer un appareil collecteur de l'ozone de l'air, qui fonctionnerait d'une façon constante à l'Exposition. M. Donato Tommasi a proposé, il y a sept ans déjà, à Londres, cet appareil. Le moment nous semble propice pour faire ces curieuses expériences ; M. Tommasi est tout prêt à les entreprendre, mais il lui faut pour cela le concours de quelques-uns de nos savants professeurs, et la bienveillance du commissariat général de l'Exposition d'électricité ; nous osons espérer que ni l'un ni l'autre ne lui feront défaut.

Si ces expériences se réalisent nous informerons nos lecteurs des résultats qu'elles auront donné.

H. VALETTE.

— *Relèvement d'un pont métallique à la gare de l'Est à Paris.* — Le 9 juillet dernier, l'entrepreneur des travaux d'agrandissement de la gare de l'Est, à Paris, procédait au lancement d'un pont métallique dit « pont de l'aqueduc ». Ce pont se composait d'une bâche en tôle de 4 mètres de hauteur sur 2 mètres de largeur destinés à franchir le passage de 14 mètres en tranchée, réservé aux voies. Le lancement a été opéré dans d'excellentes conditions : mais, lorsqu'il s'agit de faire descendre la pièce à hauteur voulue, un des quatre verrins hydrauliques, servant à cette manœuvre, mal calé sans doute, s'inclina : l'énorme masse de 150 tonnes se mit en mouvement et vint tomber sur la voie, tuant l'ouvrier qui manœuvrait le verrin, et réduisant en morceaux plusieurs wagons de voyageurs, heureusement vides, qui stationnaient au-dessous.

La pièce tombée occupant une position oblique sur une de ses arêtes, fut soutenue provisoirement par des chevalets en bois. Après un mois environ de travaux préparatoires, elle a été relevée, le 5 août, sous la direction de M. l'Ingénieur en chef Couche, assisté de M. Pesson et de M. le conducteur de travaux Campestrou. La Compagnie a fait venir spécialement des équipes de marins munis de palans et apparaux très forts pour ce travail : les chèvres portant ces palans étaient scellées solidement dans les murs de soutènement des talus. Enfin, le départ de la pièce s'est opéré en la soulevant d'abord avec des crics pour éviter tout mou-

vement brusque d'oscillation. Grâce à ces précautions, le relèvement s'est fait d'une façon très lente et continue sans aucun accident et presque sans interruption de service. Ce travail délicat fait grand honneur à ceux qui l'ont dirigé.

Un grand nombre d'élèves de l'École polytechnique et de l'École Centrale assistaient à cette intéressante opération.

Nouvelle architecture navale. — M. le professeur Raoul Pictet, de Genève, qui s'est sérieusement occupé d'architecture navale annonce, dit le correspondant du *Times*, une découverte, laquelle, si ses prévisions se réalisent, produirait une révolution dans l'art de construire les navires et un grand accroissement de vitesse à la mer. Cette découverte consisterait dans un nouveau mode de construction et dans un arrangement de la quille tel qu'il réduirait à son minimum la résistance de l'eau. Les navires construits dans le système de M. Pictet, au lieu d'abaisser leur proue vers l'eau à mesure que leur vitesse augmente, l'élèveraient au contraire, d'autant plus qu'ils marcheraient plus vite ; de telle sorte que la seule portion exposée au frottement de l'eau seraient les flancs de la carène et le voisinage des roues. En d'autres termes, les navires ainsi construits au lieu de se frayer leur route à travers l'eau, glisseraient sur l'eau. D'après ses calculs que lui inspirent une entière confiance, des steamers construits sur ses dessins atteindraient une vitesse de 50 à 60 kilomètres à l'heure. Un bateau à vapeur, dont les plans sont faits d'après les principes qu'il a formulés, est en construction à Genève. Les machines ont été commandées à l'usine de Winthertur, et dès qu'elles seront prêtes, le nouveau navire fera ses preuves sur le lac Léman.

— *Courroies en coton pour transmission.* — Depuis quelques mois, on a introduit en France des courroies d'invention américaine, destinées à remplacer le cuir pour les transmissions d'atelier.

Elles sont fabriquées en coton de premier choix, par couches superposées et tissées à points croisés. Les bords sont arrondis de manière à éviter les déchirures que pourraient produire le débrayage et les frottements de la fourchette. La résistance est uniforme dans toute l'étendue du tissu : on n'a donc pas à craindre des points faibles qui peuvent céder sous un effort anormal. La flexibilité de l'étoffe lui permet de bien s'appliquer sur les poulies et de fonctionner sans soubresauts. Un enduit spécial rend ces courroies inaltérables aux variations de l'atmosphère, au froid, à l'humidité ou à la chaleur, et leur permet de conserver une len-

gueur sensiblement constante. Leur prix est bien inférieur à celui du cuir.

Un certain nombre de ces courroies doivent être employées à l'Exposition d'électricité où l'on pourra apprécier leurs qualités.

— *Destruction des roches sous l'eau.* — Le major Lauer, du génie autrichien, a fait à Krems, sur le Danube, quelques expériences de destruction des roches sous l'eau, qui ont grandement excité l'attention des praticiens. Il place dans un cylindre une certaine quantité de dynamite, reliée à un appareil électrique. Le cylindre est placé sur la surface de la roche et fixé dans cette position. Quelle que soit la quantité d'eau qui recouvre la roche, celle-ci est brisée, quand la dynamite fait explosion, en morceaux si petits, qu'ils sont entraînés par le courant. On assure que ce procédé diminue dans la proportion de 40 p. 100 le prix de destruction des roches submergées. On a organisé une souscription de dix mille florins, pour mettre le major Lauer à même de faire de nouveaux essais sur une échelle gigantesque.

— *Cosmogonie de Moïse.* — Mgr William Clifford, évêque catholique de Clifton, en Angleterre, émet sur les jours de la semaine et sur les œuvres de la création, une opinion sinon absolument nouvelle, du moins exprimée en termes nouveaux, que nous devons signaler dès aujourd'hui, nous réservant de la discuter plus tard. Le premier chapitre de la Genèse serait non une histoire des jours de la création, mais une simple consécration des jours de la semaine au souvenir de l'œuvre de la création. Ce chapitre, à proprement parler, n'est pas une histoire, mais un *hymne* religieux qui célèbre la consécration de chaque jour de la semaine à la mémoire de l'œuvre accomplie par le créateur du ciel et de la terre. Le livre de la Genèse ne commencerait réellement qu'aux mots : *Voici* la génération.

Dans la pensée de Mgr Clifford, son système aurait l'avantage de faire tomber plusieurs difficultés sérieuses que présentent les autres interprétations, surtout parce qu'il placerait les défenseurs de la Genèse sur un terrain tout à fait neutre et indépendant des sciences humaines. (*La Controverse du* 16 *août.*)

Chronique de l'enseignement. — *Initiation gratuite à la Takitechnie, science des nombres, mesures, poids.* — L'auteur de cette excellente méthode M. Ed. Lagoût nous prie de faire savoir à nos lecteurs qu'il se tient à la disposition des instituteurs et des professeurs qui veulent s'initier à ce système rapide et rigoureux d'enseignement des mathématiques.

M. Lagoût se fait fort de rendre en quelques heures les maîtres capables, non seulement d'enseigner aux jeunes enfants les éléments de la géométrie, tels que les demandent les programmes de l'enseignement primaire, mais de pénétrer plus avant dans l'étude des mathématiques et d'aborder facilement les programmes du baccalauréat ès-sciences et même le calcul infinitésimal.

Nous ne pouvons qu'engager nos lecteurs à profiter de la bonne volonté de M. Lagoût, qui sera heureux de recevoir tous ceux qui voudront profiter de ses conseils.

M. Lagoût habite Nogent-sur-Seine (Aube) (1).

Chronique bibliographique. — *Les scieries mécaniques et les outils à travailler le bois.* — Un vol. in-4° de texte et un atlas, par M. Armengaud aîné, ingénieur, à la librairie technologique de M. Armengaud aîné, 45, rue Saint-Sébastien, à Paris.

L'emploi des machines va se généralisant et même s'imposant de plus en plus dans toutes les industries.

On utilise aujourd'hui le bois dans mille conditions diverses, par conséquent la façon de le travailler dans toutes ses parties est devenue tout à fait mécanique et s'est grandement perfectionnée dans ces derniers temps.

En présence de l'importance industrielle de ces faits, M. Armengaud a pensé, et avec raison, qu'un ouvrage traitant de ces matières arrivait en son temps.

Les efforts de l'auteur se sont portés particulièrement sur la description des procédés mécaniques employés actuellement, soit en France, soit à l'étranger, en appuyant sur la comparaison des divers types, pour mieux en faire ressortir les qualités spéciales.

Voici d'ailleurs une rapide analyse des diverses parties de cet ouvrage, qui donnera au lecteur une idée plus exacte des richesses qu'il renferme.

Après un aperçu général sur la production, le débit et l'emploi industriel des bois, l'auteur présente quelques données essentielles relatives aux différentes espèces de scies en usage, aux formes variées qu'affecte leur denture, et il donne un court historique des divers systèmes de scieries mécaniques.

Première partie. — A la suite de ces préliminaires, on trouve discutées dans tous leurs détails, chacune des catégories de scieries.

Viennent alors les scieries circulaires avec leurs différents systèmes, puis l'étude des scieries à lame sans fin et enfin les machines à produire les bois de placage par le *tranchage* au lieu du sciage.

(1) Dans le n° du 11 août, nous avions mis par erreur (Marne).

Seconde partie. — Elle comprend les diverses machines qui servent à ouvrer les bois, c'est-à-dire à les rapprocher de la forme sous laquelle ils doivent recevoir leur emploi.

Ces machines sont d'abord celles à corroyer, dégauchir, planer et raboter. Puis viennent les machines spéciales à parquet, à moulures, à tenons et mortaises, les menuisiers mécaniques destinés à faire plusieurs de ces opérations, les tours, etc.

L'étude se continue par les machines à façonner proprement dites, dont le mode est évidemment variable suivant le résultat à obtenir, mais comme toutes partent plus ou moins d'un même principe, l'auteur a montré celles qui donnent les produits les plus complets; de ce nombre sont les machines à faire les sabots, les bois de fusil, les roues de voiture.

Enfin après avoir indiqué les procédés et les appareils que l'on emploie pour la conservation des bois, le travail se termine en donnant des plans d'ensemble qui peuvent servir de types pour l'installation des usines et des ateliers. L'auteur complète son ouvrage par une liste des brevets d'invention pris sur la matière, liste qui embrasse toute la période de 1791 à 1880 inclusivement.

Ajoutons que de nombreuses gravures insérées dans le texte, et surtout un volume de planche, aussi gros que celui du texte, forment de cet ouvrage le recueil le plus complet qui ait encore paru jusqu'à ce jour sur le travail mécanique du bois; aussi nous ne doutons pas que ce bel ouvrage ne soit accueilli avec faveur par tous les industriels et particulièrement par ceux qui travaillent plus spécialement le bois. H. VALETTE.

Chronique d'astronomie. — *Du sillage calorifique et lumineux des Comètes dans l'espace.* Note d'ÉMILE DELAURIER. — Des savants très distingués ont fait des efforts inouïs d'imagination et des calculs très compliqués pour démontrer soit la matérialité lumineuse de la queue des comètes, soit leur action réfléchissante pour les rayons solaires, soit encore l'existence d'actions électriques. Je crois qu'ils se sont trompés.

A mon avis, il est bien plus simple et bien plus naturel d'admettre que la vitesse excessive des comètes fait vibrer la matière éthérée, la transforme en chaleur et en lumière, de même qu'il se produit des sons dans l'air lorsqu'un corps le parcourt avec une vitesse suffisamment grande; de même aussi que, par la vitesse, le sillage d'un bateau dans l'eau se creuse et s'accentue.

La croyance populaire de l'influence des comètes sur la tempé-

rature n'est pas dénuée de sens, comme des gens passant pour avoir beaucoup d'esprit ont voulu le faire croire.

Il me paraît très facile d'expliquer par mon système toutes les variations de forme des grandes comètes ainsi que cette répulsion qu'elles semblent avoir pour le soleil et qui les fait s'allonger à mesure qu'elles tendent vers le périhélie. On peut également en tirer la raison de leur courbure plus ou moins grande.

Plus une comète se rapproche du soleil, plus sa pesanteur s'accroît, du moins jusqu'à ce que la force répulsive solaire unie à l'augmentation de vitesse de la comète soient assez fortes pour qu'elle ne tombe pas sur le centre d'attraction. Donc cette vitesse de la comète étant plus grande près du soleil, le sillage devient plus long et plus brillant; il est toujours derrière l'astre errant, c'est-à-dire en sens opposé à son mouvement. Seulement plus la comète se rapproche du soleil, plus la force répulsive due au rayonnement est grande : alors cette queue, ce sillage est repoussé de côté. Le sens de la courbure de la queue indique bien le mouvement de la comète, et cette courbure plus ou moins grande dépend de la vitesse de rotation plus ou moins rapide de ces astres irréguliers.

La courbure apparente est bien différente de la courbure réelle suivant la position des observateurs par rapport à la comète. De là, par conséquent, des illusions sur la forme du sillage.

Ce qui peut être ausssi une cause des variations de formes est la rencontre du sillage d'une comète par celui d'un autre astre comète ou planète; il y a, par suite de ce croisement, une déviation des ondulations de l'éther qui suivent le passage de la comète.

Si le sillage de notre planète et des autres ne produit que des lueurs très faibles ou nulles, il n'en est pas de même de la température qui, elle, se développe pour des vitesses inférieures à celles qui donnent la lumière, et cette température doit être considérable.

Chronique électrique. — *La vitesse de la lumière électrique.* — Les recherches très nombreuses faites sur les foyers lumineux électriques et leurs applications, ont conduit deux physiciens américains, le professeur Forbes et le docteur Young, à entreprendre de nouvelles expériences sur la vitesse de la lumière et sur celle de la lumière électrique en particulier. Nous en trouvons les principaux détails dans le *Scientific American*. La méthode qui est employée par ces savants est la mé-

thode classique de M. Fizeau, fondée sur les interruptions d'un rayon lumineux au moyen d'une roue dentée présentant, à court intervalle, une suite d'écrans opaques et d'intervalles libres très petits. MM. Forbes et Young ont perfectionné le procédé en employant toujours un seul réflecteur à distance, mais en dirigeant le rayon lumineux sur deux interrupteurs placés, le premier à la distance indiquée et déterminée par M. Fizeau, le deuxième à un quart de mille, soit environ 500 mètres en arrière du premier. Ce dernier sert en quelque sorte de témoin et de contrôle pour l'expérience : au lieu de s'en tenir à l'éclipse totale qui est exigée par le système Fizeau, on doit faire en sorte de rendre absolument identique l'éclat de deux rayons consécutifs, mesuré derrière le deuxième interrupteur : l'approximation est ainsi doublée. De plus, il est possible de relever à une échelle donnée les intensités lumineuses successives observées pendant le réglage et d'en construire une courbe de transmission fort intéressante.

La vitesse moyenne de la lumière, provenant d'une source lumineuse électrique relevée ainsi, a été trouvée de 187,200 milles ou 301,262 kilomètres par seconde. Le rayon lumineux, issu d'une lampe à pétrole, ne parcourt que 186,700 milles ou 300,458 kilomètres. Enfin, la vitesse du rayon solaire est, d'après Michelson, physicien américain, de 186,500 milles ou 300,136 kilomètres par seconde.

Le professeur Forbes attribue la grande rapidité du rayon lumineux électrique à ce fait qu'il est constitué en majeure partie par des rayons bleus. Des expériences faites récemment à l'institut scientifique de Wemyss Bay (Écosse) avec des sources lumineuses colorées à dessein ou décomposées par des prismes, ont en effet démontré que la vitesse de translation des rayons bleus dépasse sensiblement celle des autres rayons colorés et notamment de 1 p. 100 celle des rayons rouges.

Ces résultats prennent un intérêt particulier si l'on se reporte aux recherches de télégraphie optique, poursuivies pratiquement avec succès dans ces derniers temps.

Chronique de téléphonie. — *Perfectionnements apportés par* M. Trouvé. — Les téléphones, comme on le sait, sont à proprement parler des machines magnéto-électriques consacrées à un usage spécial. Il en résulte que, comme pour toutes les machines magnéto-électriques, l'âme de cet appareil est l'aimant artificiel que surmonte la bobine induite ; aussi la valeur du téléphone est-

elle intimement liée à la valeur de l'aimant. Ce fait d'ailleurs a été parfaitement démontré par la construction du téléphone Gower.

Frappé du mauvais fonctionnement de quelques téléphones Bell dont le module est si commode, et persuadé que la cause devait être attribuée à la mauvaise qualité des aimants, M. Trouvé s'est proposé de rechercher une méthode de fabrication, permettant d'obtenir des aimants puissants et toujours identiques les uns aux autres. Voici comment M. Trouvé résume ses travaux dans une note à l'Académie : « Mes recherches ont porté sur trois points ; obtenir un moyen de reconnaître le meilleur acier pour la fabrication des barreaux aimantés; déterminer le degré de trempe le plus convenable; choisir le procédé d'aimantation le plus simple et le plus pratique.

» J'ai d'abord essayé un grand nombre d'aciers, non seulement de provenances différentes mais encore pour chaque provenance de qualités ou de numéros différents.

» Après les avoir coupés de longueur, je les ai aimantés, j'ai mesuré leur force portante, puis ensuite ils ont été trempés tous de la même manière et de nouveau aimantés. »

» Leur force portante mesurée après cette nouvelle aimantation m'a permis de reconnaître : 1° Que les meilleurs aciers au point de vue de la fabrication des barreaux aimantés étaient ceux d'Allevard, ce que l'on savait déjà d'ailleurs ; 2° que les forces portantes déterminées après les deux aimantations sont liées par une loi simple. Elles sont entre elles comme $72 : 72^2$; c'est-à-dire que si la force portante due à la première aimantation est représentée par 2, 3, 4, la force portante due au magnétisme à saturation sera 4, 9, 16.

» J'ai donc, d'une manière méthodique ; obtenu un procédé pratique de classification des aciers.

» En ce qui concerne la trempe, j'ai fait de nombreux essais et j'ai reconnu qu'une trempe régulière était nécessaire. Comme je ne pouvais m'astreindre à faire moi-même cette opération, j'ai installé une mouffle chauffée par le moyen du gaz à une température parfaitement constante, et dès lors il m'a été possible d'opérer industriellement et de confier le travail de la trempe à un simple manœuvre.

» Quant au procédé d'aimantation en lui-même, il est simple et rapide. Les barreaux à aimanter sont placés dans deux solénoïdes juxtaposés, le circuit magnétique est fermé au moyen de deux pla-

ques de fer doux et je fais passer à deux reprises différentes le courant d'une pile, genre Wollaston, de six éléments.

» En opérant ainsi j'obtiens des aimants d'une force constante et relativement considérable. Mes aimants droits portent jusqu'à 12 et même 14 fois leur poids, et si l'aimant est recourbé en fer à cheval la charge peut être quadruplée. »

Chronique photographique. — *Nouveau procédé de reproduction des dessins par la lumière.* — Le *journal of the Franklin institute* reproduit, d'après les *Photographic News*, la description du procédé suivant dû au capitaine Pizzighelli pour la reproduction par la lumière de dessins avec traits bleus foncés sur fond blanc.

On fait une solution de gomme arabique dans l'eau (5 d'eau, 1 de gomme) et l'on mélange 30 parties avec 8 d'une solution aqueuse de citrate de fer ammoniacal (2 d'eau et 1 de sel double) ; on ajoute au mélange 5 parties en volume d'une dissolution de 1 de perchlorure de fer dans 2 d'eau.

Le mélange est d'abord limpide, mais il s'épaissit promptement et il faut l'employer rapidement. On l'applique à la brosse sur le papier et on sèche à l'abri de la lumière.

Après l'exposition à la lumière sous le dessin à reproduire, on développe au moyen d'une dissolution de cyanoferrure de potassium 1 pour 5 parties d'eau, appliquée à la brosse et le dessin apparaît en bleu foncé. On lave à grande eau et on met l'épreuve dans un bassin avec de l'acide chlorhydrique étendu de 10 fois son volume d'eau. On lave de nouveau et on sèche. Les traits sont très nets sur un fond parfaitement blanc.

Le principe de ce procédé est dans la formation par la gomme arabique et les sels de fer d'une combinaison presque insoluble qui couvre le papier comme un vernis; les pores du papier ne reçoivent donc la matière colorante que là où il doit y avoir des traits. Le bain d'acide chlorhydrique a pour but d'enlever la pellicule de gomme et de mettre à nu l'épreuve positive en bleu qui est derrière.

Chronique mécanique. — *Utilisation comme force motrice des vapeurs autres que la vapeur d'eau.* — Dans une communication faite sous ce titre à la *Société scientifique industrielle* de Marseille, M. D. Stapfer, rappelant l'émotion qu'avaient produite, il y a 30 ans, les théories et expériences sur très grande échelle de

du Trembley, réalisant une économie de charbon de 30 à 40 pour 100, par l'emploi de la vapeur d'éther, substituée à celle de l'eau, s'est proposé de démontrer très simplement, que l'abandon de ce système a été fait à très juste titre, et que l'emploi d'un liquide dont la chaleur latente est moindre que celle de l'eau, ne présente pas l'avantage qu'on peut supposer par suite d'un raisonnement superficiel. On voit, en effet, proposer tous les jours des machines fondées sur l'emploi de liquides beaucoup plus volatils que l'eau.

M. Stapfer pose d'abord les bases économiques de l'emploi de la vapeur d'eau. Un kilogramme de houille de bonne qualité avec 10 pour 100 de perte en escarbillles, et 20 pour 100 de perte par la cheminée, donne, avec de l'eau d'alimentation à 25 degrés, 8 kilogrammes de vapeur à 6 atmosphères, avec une bonne chaudière, 7 avec une moyenne, la chaleur de transformation de l'eau en vapeur étant de 630 calories.

Les meilleures machines à vapeur transforment en travail 110 calories seulement donnant 45,000 kilogramètres.

Ces 110 calories se décomposent comme suit :

1 kilogr. de vapeur refroidie de 159° à 59°. . . .	1 ×	100	× 0,47	=	47 cal.
10 p. 100 de condensation par la détente.	0,1 ×		× 530	=	53 —
2 p. 100 — dans l'enveloppe. . .	0,02 ×		× 530	=	10 —
Total.					110 cal.

et il retourne au condenseur 88 pour 100 de vapeur à 59 degrés emportant dans l'eau évacuée 520 calories. On n'utilise donc que 17 1/2 p. 100.

Si l'utilisation était proportionnelle à la différence des températures extrêmes, et que toute vapeur détendue entre 159 degrés et 59 degrés dût donner de même 110 calories transformées en travail par kilogramme, il y aurait intérêt à prendre le liquide qui absorberait le moins de chaleur pour se transformer en vapeur à 159 degrés ; ainsi un hydrocarbrure dont la chaleur latente ne serait que 60 calories ne renverrait au condenseur que 50 calories au lieu de 529, et il semble qu'on réaliserait ainsi une économie de plus de 50 pour 100 sur la vapeur d'eau.

Mais il faut tenir compte de la densité des vapeurs, et pour cela il faut multiplier les chaleurs latentes par la densité des vapeurs ramenées à la même température; on trouve alors un chiffre qui est sensiblement constant, sauf les incertitudes résultant d'expériences peu précises.

Ainsi, le chloroforme bout à 60 degrés; sa chaleur latente est

de 90 calories, la densité de sa vapeur à 1 atmosphère est 4,2; si on introduit un litre de cette vapeur dans un cylindre à 150 degrés, et qu'on la détende dix fois, le volume final de 10 litres pèsera 42 grammes, la pression initiale étant 10 atmosphères, la pression finale 1 et la moyenne 3,30.

Avec la vapeur d'eau, on aura, pression initiale 5 atmosphères, finale 0,50, moyenne 1,65, le volume final sera 20 litres pesant 6 grammes.

La perte au condenseur sera :

Chloroforme. . . . $0{,}042 \times 90 = 3{,}8$ calories.
Eau. . . . . $0{,}006 \times 600 = 3{,}6$ —

Il n'y a donc aucune économie dans l'emploi du chloroforme.

La machine combinée du Trembley était une véritable machine Compound, composée d'un cylindre à vapeur d'eau fonctionnant entre 3 et 1,5 kilogrammes, avec $0^k,800$ de contre-pression, soit une pression moyenne motrice de 1,5 kilogr., ou 1,500 kilogr. sur 1,000 centimètres carrés; d'un réservoir formant condenseur pour la vapeur d'eau, avec faisceau tubulaire servant à vaporiser l'éther, d'un cylindre à vapeur d'éther 1 1|2 fois plus grand que le premier, fonctionnant entre 2,5 et 1,5 kilogr., avec $0^k,800$ de contre-pression, soit une pression moyenne motrice de 1 kilogr. par centimètre carré, ou 1,500 kilogr. pour 1,500 centimètres carrés de surface de piston, enfin, d'un condenseur à surface pour l'éther.

Il y a là tous les éléments de la machine Compound actuelle, si on supprime le vaporisateur d'éther, et qu'on envoie la vapeur d'échappement du premier cylindre dans le second dont la capacité aura été augmentée de manière à avoir trois fois le volume du premier.

Le travail du premier cylindre sera le même que celui de la machine du Trembley; le second cylindre fonctionnera entre $0^k,80$ et $0^k,40$ avec une contre-pression de $0^k,15$, soit une pression moyenne motrice de $0^k,50$ par centimètre carré ou 1,500 kilogrammes sur 3,000 centimètres carrés. L'économie de 50 0|0 des machines du Trembley est obtenue ainsi bien plus simplement qu'avec l'emploi dangereux et coûteux de l'éther.

M. Stapfer termine cet exposé en rappelant que du Trembley a réellement posé les bases des machines actuelles par l'emploi du condenseur à surface et du réservoir intermédiaire. On était arrivé aux mêmes conclusions par un raisonnement analogue dans un mémoire publié dans les *Bulletins de la société des Ingénieurs civils* de 1873, page 847, où l'on disait qu'il serait injuste d'oublier que les

machines à vapeur combinées ont rendu un important service en familiarisant les esprits avec l'usage des condenseurs à surface, on sait que la plupart des machines de ce genre ont, après la suppression de l'éther, fonctionné à la vapeur d'eau seule avec emploi des condenseurs et vaporisateurs à éther comme condenseurs à surface, et on peut ajouter que, sans le faible rapport des volumes des cylindres, on en eût fait de véritables machines Compound, comme les machines actuelles.

Chronique de chimie industrielle. — *Blanchiment de la soie et de la laine par l'acide sulfureux liquide.* M. Raoul Pictet a fait à la Faculté des sciences de Lyon une conférence sur la substitution de l'anhydride sulfureux au soufre dans le blanchiment de la soie et de la laine.

Après avoir établi que c'est l'acide sulfureux seul qui joue un rôle dans les phénomènes du blanchiment, il a exposé la méthode par laquelle il est arrivé à produire industriellement l'acide sulfureux liquide chimiquement pur.

Le gaz acide sulfureux se diffuse et pénètre facilement à travers les enveloppes, conformément aux lois de l'endosmose.

M. Pictet a rappelé ensuite les différents phénomènes qui se passent pendant la combustion du soufre dans les soufroirs que l'on emploie aujourd'hui. Le soufre brûle d'abord en produisant l'acide sulfureux et en dégageant une telle chaleur qu'il fond et se volatilise en partie.

Les parcelles de soufre, entraînées dans le courant gazeux trouvent en s'élevant une atmosphère encore oxygénée, et alors s'enflamment et brûlent à leur tour. Si ce phénomène se produit à l'instant où elles sont en contact avec la soie, il détermine soit une brûlure si la fibre n'est pas suffisamment humide, soit tout au moins une tache.

Cet inconvénient n'est pas à craindre si l'on substitue un dégagement d'alcide sulfureux pur à la combustion du soufre dans le soufroir.

M. Pictet est arrivé à blanchir la soie et la laine en employant simplement une dissolution d'anhydride sulfureux dans de l'eau contenue dans de grandes cuves en bois.

Comme conclusion de ses expériences, il a engagé les teinturiers et les fabricants à faire des essais en grand, persuadé que l'industrie de la soie pourra retirer un avantage sérieux à substituer un agent tout préparé et très maniable au soufre qui donne des

craintes d'incendie, menace la santé des ouvriers et présente même des désagréments nombreux pour les tissus ou les fibres textiles.

Chronique de l'industrie sucrière. — *Le rendement en sucre de la betterave en Allemagne.* — 1° Le rendement en sucre de 100 kil. de betteraves est en Allemagne au minimum de 9 kil.

2° Ce rendement ne fera que s'accroître et atteindra prochainement, année moyenne, 9.5 et 10 p. 100.

3° Le prix de revient du sac de sucre est en Allemagne d'environ 10 francs inférieur au prix de revient du sac en France.

4° La prime par sac de sucre ne doit être en ce moment que de 1.50 à 2 francs par sac, mais cette prime naturellement ne fera que s'accroître aussi avec l'élévation de rendement, sans jamais dépasser beaucoup le chiffre de 3 francs à 3 fr. 50, toujours en moyenne, et non pour des fabriques isolées.

5° Avec un même poids de betteraves l'Allemagne produira près du double de sucre que la France et cette production sera, dans un avenir très prochain, de 700,000 tonnes contre 350,000 en France, tandis qu'en 1874-75 les proportions étaient toutes différentes : 435,000 tonnes en France contre 250,000 en Allemagne.

6° Cette prospérité de la fabrication du sucre en Allemagne tient :

1° Au mode de culture et aux engrais;

2° A la nature de la graine;

3° Au mode d'épuisement des racines et des mélasses;

4° Au mode d'impôt.

Or, nous pouvons produire la bonne graine puisque la France vend peut-être plus de 300,000 kil. de graines en Allemagne et en Autriche, et que cette exportation s'accroît chaque année.

Nous appliquons de plus en plus leurs procédés d'épuisement des racines, c'est-à-dire la diffusion, et d'ici quelques années ce procédé sera général. Nous pouvons également utiliser, lorsqu'il le faudra, les procédés d'extraction du sucre des mélasses dont les résultats ne font plus de doute en Allemagne, en Autriche et en Russie.

7° Mais si nous pouvons modifier la nature des engrais, nous n'aurons ni le même mode d'impôt, ni le même mode de culture. Et tant que ce dernier facteur surtout ne sera pas changé, on ne doit pas espérer de bons résultats de la culture de la betterave en France. Ces résultats, il est vrai, seront d'autant plus faciles à obtenir que le fabricant pourrait entrevoir la possibilité d'un surplus de bénéfice par les améliorations incessantes de son outillage. — H. Pellet. (*Sucrerie indigène.*)

Chronique de zoologie. — *Les poissons qui chantent.* — On sait qu'un certain nombre de poissons jouissent de la faculté de pouvoir émettre quelques sons : les loches, les barbeaux, les carpes sont bien connus à cet égard ; le hareng, quand il se sent pris au filet, crie comme une souris. La cause du bruit émis est variable suivant les espèces. En ce qui concerne un siluvoïde, le *Callomystax gagata*, M. Haddon a observé une disposition anatomique particulière, en rapport avec ce phénomène. Les deux ou trois premières vertèbres sont soudées entre elles et avec la tête ; et le premier ligament intervertébral en arrière de ce point est plus épais qu'en aucun autre ; cette disposition indique déjà *a priori* que cette région est le siège de mouvements plus étendus que tout autre point de la colonne vertébrale ; il en est ainsi en effet, et si l'on vient à dresser verticalement le corps de l'animal, un son aigu et strident se fait entendre.

De plus, les larges apophyses neurales des vertèbres fusionnées se confondent elles-mêmes et s'unissent par une suture oblique à la crête occipitale, de façon à représenter la continuation de cette crête en arrière. La moitié postérieure de cette lame osseuse est divisée en deux lames verticales dont les angles supérieurs et postérieurs sont finement dentelés à leur surface interne.

Les deux os interspinaux antérieurs s'unissent, d'autre part, entre eux au moyen de sutures ; ils s'élargissent de façon à supporter la forte épine antérieure de la nageoire dorsale. L'os cunéiforme qu'ils constituent est également denticulé des deux côtés, de façon à représenter une double lime ; il vient se loger entre les deux lames susdites.

Il est maintenant facile de comprendre par quel mécanisme se produit le bruit. La tête, les vertèbres antérieures et leurs apophyses neurales fusionnées forment un tout rigide ; le reste de la colonne vertébrale, y compris les os interspinaux est, au contraire, plus ou moins flexible. Lorsque la double lime que porte le premier os interspinal vient à passer au contact de la surface interne dentelée de l'apophyse neurale, il se produit une stridulation.

— *Comment les fourmis voient.* — On sait combien sont difficiles les expériences sur les organes des sens, et c'est à cela même qu'il faut attribuer le peu de progrès qu'ont fait nos connaissances à cet égard.

Les difficultés deviennent encore bien plus nombreuses quand l'observateur s'adresse aux animaux inférieurs. Aussi l'attention est-elle vivement excitée, et à juste titre, quand quelqu'un cherche

à soulever un coin du voile épais qui recouvre encore ces intéressantes questions. C'est à ce titre que les expériences suivantes de sir John Lubbock méritent d'être signalées.

Ce savant distingué s'est demandé quelles couleurs les fourmis pouvaient percevoir, et si, pour ces animaux, les limites de la vision étaient les mêmes que pour nous. Pour arriver à la solution du problème, il place quelques fourmis avec leurs larves dans un cadre de verre d'un huitième de pouce, espace juste suffisant pour permettre aux animaux de se mouvoir librement. S'il recouvre en partie le cadre avec une substance opaque, les petits sont aussitôt transportés dans la région sombre. S'il place de la même façon devant des cadres, et côte à côte, un verre jaune pâle et un verre violet foncé, les jeunes sont toujours portés derrière le verre jaune; la lumière jaune, qui pour notre œil est beaucoup plus transparente que la lumière violette, l'est donc au contraire beaucoup moins que celle-ci pour l'œil des fourmis.

Il s'est demandé ensuite quel serait l'effet produit par les rayons ultra-violets, qui pour nous sont invisibles. Il emploie du sulfate de quinine et du bisulfite de carbone, liquides qui tous les deux transmettent tous les rayons visibles, et sont par conséquent complètement incolores et transparents pour notre œil, mais arrêtent complètement tous les rayons ultra-violets. Au-devant d'une moitié du cadre, il place les liquides en question, et au-devant de l'autre moitié il met un verre violet foncé; dans tous les cas, les larves furènt transportées derrière les liquides transparents et non derrière le verre violet. S'il projette un spectre sur son cadre, il voit que les fourmis placent leurs petits ou bien dans les rayons ultra-violets ou bien dans le rouge, mais surtout dans ce dernier. Il en conclut que les fourmis perçoivent les rayons ultra-violets qui, pour nous, ne sont pas visibles.

D'autre part, comme chaque rayon de lumière homogène nous donne la sensation d'une couleur particulière, il est probable que ces rayons ultra-violets donnent eux-mêmes une impression semblable, dont nous ne pouvons avoir aucune idée, mais en tout cas aussi différente des autres couleurs du spectre que le rouge l'est du jaune ou le vert du violet. Comme il y a dans la nature bien peu de couleurs pures, mais que la plupart des couleurs que nous voyons proviennent de la fusion de rayons dont les longueurs d'onde diffèrent, et comme dans des cas de ce genre la résultante visible est composée non seulement des rayons que nous percevons, mais se compose tout à la fois de ceux-ci et des rayons ultra-vio-

lets, il est vraisemblable que la couleur des objets et l'aspect général de la nature ne sont point les mêmes pour les fourmis que pour nous. (*Revue scientifique.*)

MÉTÉOROLOGIE.

Revue météorologique, par M. C. Maze.

Juillet. — Ce qui caractérise le mois de juillet 1881 c'est la persistance des hautes pressions sur la plus grande partie de l'Europe. En effet, les dépressions pendant 18 jours passent toutes au nord de la Baltique; du 19 au 22 une dépression traverse l'Europe centrale, du 22 au 26 la pression est faible à l'est et à l'ouest, mais une aire de hautes pressions s'étend sur le centre de l'Europe. Le matin du 26 une bourrasque venue de l'Atlantique se trouvait sur Paris, bientôt elle gagnait le nord, et sur la Baltique, se fondait avec une autre plus importante venue à travers la Scandinavie. Les jours suivants cette dépression continuait sa marche vers le nord-est tandis que les surpressions se rétablissaient sur l'Europe centrale pour y rester jusqu'à la fin du mois.

Quelque intéresssante qu'ait pu être la marche de la pression barométrique pendant ce mois, la distribution de la température a certainement beaucoup plus captivé l'attention du public. Cela n'a d'ailleurs rien d'étonnant, car c'est pendant ce mois qu'on a noté la plus haute température qui ait jamais été authentiquement constatée à Paris. En effet, le 19, M. Renou, avec toutes les précautions possibles, acquérait la certitude que la véritable température de l'air à l'ombre était, au parc Saint-Maur, de 38°,4; presque le double de la normale (19°,3). Après celle-ci, les plus hautes températures observées à Paris pendant ce mois sont : 35°,6 le 5 et 37°,8 le 15. Quant à cette dernière on avait la veille allumé tant de lampions et de citoyens que l'atmosphère avait probablement du s'en ressentir.

Si les grandes chaleurs de juillet ont ont été générales, elles n'ont pas eu lieu partout à la même date. Ainsi, le 19, tandis que Paris étouffait sous ses 38° de chaleur à l'ombre, ce qui faisait plus de 40° dans les rues; Cherbourg et Ouessant n'en avaient que 21°, et, le 16, à l'arrivée du rapide dans la gare du Havre c'était vraiment amusant d'entendre les exclamations des Parisiens heureux de res-

pirer l'air à 19°, eux qui, quatre heures auparavant, avaient à supporter une fournaise de 35° à l'ombre.

Ces températures modérées nous montrent que, même en juillet, on aurait tort de négliger la question des minima. La plus basse température observée dans les stations en correspondance avec Paris s'est trouvée pendant la plus grande partie de ce mois sur les côtes ouest de la Norwége. Il y a pourtant eu quelques jours d'exception, par exemple le 21 et le 25, où le minimum du matin est à Stornoway. Le 26, il se trouve à la Hève, près le Havre, où le thermomètre descend à 10°,2 ; ce minimum est d'autant plus intéressant qu'à la même heure Arkangel avait 14°,3, Uléaborg 18° et Wologda 24°,3. Le lendemain la température était encore assez basse en France tandis qu'elle avait continué à s'élever au nord de la Russie, c'est ainsi que nous constatons 11°,8 à Charleville et 27°,3 à Wologda.

Pendant les grandes chaleurs de Paris la pluie faisait nécessairement défaut; aussi malgré quelques orages, la somme de pluie recueillie n'est-elle que de 46^{mm},3 ou presque 5 millimètres, au-dessous de la moyenne. C. MAZE.

HISTOIRE DES SCIENCES.

RAPPORT SUR LE RÔLE DE CLAUDE DE JOUFFROY DANS LA DÉCOUVERTE DE LA NAVIGATION A VAPEUR.

Commissaires : MM. Rolland, Bresse, Lalanne ; de Lesseps, rapporteur (1). — Claude de Jouffroy, appartenant à l'une des meilleures familles de la Franche-Comté, possédait au plus haut degré le génie de la mécanique; entré dans un régiment en 1772, il eût avec son colonel une affaire d'honneur, dont le résultat fut une lettre de cachet qui l'envoya pendant deux ans aux îles Sainte-Marguerite, en Provence. A la faveur de ce loisir forcé, il eut le temps de recueillir les matériaux d'un ouvrage sur les manœuvres des galères à rames. Redevenu libre, il se rendit à Paris à l'âge de 24 ans, en 1775; c'était le moment où les frères Perrier venaient de créer la machine à vapeur dit pompe à feu de Chaillot ; aidé par

(1) Cette commmission a été nommée par l'Académie sur la demande de Mlle Marthe de Jouffroy, petite-fille de Claude de Jouffroy, à l'effet d'examiner les titres de Claude de Jouffroy à un témoignage de la reconnaissance nationale, pour avoir le premier fait l'expérience publique de la navigation à vapeur.

son travail sur les galères à rames et connaissant les expériences faites par Duguet pour substituer aux rames des roues à palettes; ayant en outre appris que Papin avait décrit un bateau recevant l'impulsion des roues mues par la vapeur, il s'appliqua à adapter le nouveau moteur à la navigation et il en émit l'idée devant une Commission composée de Perrier, du général de Follenay, du marquis Ducrest, frère de Mme de Genlis, et de M. d'Auxiron, colonel en second du régiment d'Auvergne.

La gloire de Papin est incontestable; il n'est pas besoin pour l'établir de lui attribuer plus qu'il ne lui appartient, ni de l'enrichir aux dépens de ceux qui l'ont suivi. Papin a conçu et exécuté l'appareil à cylindre et à piston qui a permis d'employer la vapeur comme force motrice. Il avait conçu l'idée de l'appliquer à la navigation, mais le bateau à vapeur qu'il avait inventé et exécuté a été détruit par une insurrection populaire, avant que l'invention eût porté ses fruits, et il ne lui a pas été possible de renouveler l'expérience.

Ce fut à Baume-les-Dames, sur le Doubs, sans autre secours que celui d'un chaudronnier de village, que Claude de Jouffroy entreprit son premier bateau à vapeur. Ce premier bateau avait 40 pieds de longueur et 6 de largeur. De chaque côté, vers l'avant, des tiges de 8 pieds de longueur, suspendues à un axe supporté par des chevalets, portaient à leur extrémité inférieure, des châssis armés de volets mobiles qui plongeaient dans l'eau à une profondeur de 18 pouces.

Une pompe à feu, ou machine à simple effet, était installée au milieu du bateau; son cylindre avait 6 pouces de diamètre; le piston communiquait aux tiges des rames par le seul intermédiaire d'une chaîne et d'une poulie de renvoi. Lorsque la vapeur soulevait le cylindre, les contre-poids ramenaient les volets à leur point de départ, et, pendant ce mouvement rétrograde, les rames au lieu de se fermer, s'ouvraient d'elles-mêmes pour opposer la moindre résistance possible. Aussitôt que, par suite de l'injection d'eau froide, le vide s'opérait dans le cylindre, la pression atmosphérique faisait descendre le piston, qui retirait ces rames avec une grande rapidité, et alors les volets se trouvaient fermés, pour offrir toute leur surface et choquer le fluide.

Malgré ce premier succès, l'inventeur fut ridiculisé, le gentilhomme mécanicien de la Franche-Comté ne fut plus appelé que *Jouffroy la Pompe*. Cependant, il ne se découragea point et il s'attacha à perfectionner ce qu'il avait inventé. Non content de per-

fectionner son appareil nageur, il imagina un nouveau mode de machine. Il fit construire à Lyon, en 1780, un grand bateau qui navigua en remontant la Saône.

Ce bateau avait 140 pieds de longueur et 14 de largeur. Le bateau était chargé de 300 milliers; quand la machine agissait, les roues faisaient 24 ou 25 tours par minute; la vitesse absolue du bateau était de 9 pieds environ par seconde (un peu plus de deux lieues à l'heure).

Ce succès fut réel : de Lyon à l'île Barbe, le courant de la Saône fut remonté plusieurs fois, en présence d'une multitude de témoins; les académiciens de Lyon assistèrent aux expériences et dressèrent procès-verbal de la réussite. Un rapport de M. Auguste Cauchy, rapporteur d'une commission nommée par l'Académie des sciences, en 1840, s'exprime ainsi (voir t. XI des *Comptes rendus*, décembre 1840) :

« L'Académie nous a chargés, MM. Poncelet, Gambey, Piobert et moi, de lui rendre compte d'un nouveau système de navigation à vapeur. Ce système, dont l'Académie s'est déjà occupée, est celui qu'à présenté M. le marquis Achille de Jouffroy, c'est-à-dire le fils même de l'*inventeur des pyroscaphes*. On sait, en effet, aujourd'hui que le marquis Claude de Jouffroy, après avoir, dès 1775, exposé ses idées sur l'application de la vapeur à la navigation, a eu la gloire de faire naviguer, sur le Doubs, en 1776, et sur la Saône, en 1780, les premiers bateaux à vapeur qui aient réalisé cette application. Déjà le savant rapport de MM. Arago, Dupin et Séguier a rappelé l'expérience solennelle faite à Lyon en 1783, expérience dans laquelle un bateau à vapeur construit par M. Claude de Jouffroy, chargé de 300 milliers et offrant les mêmes dimensions auxquelles on est maintenant revenu dans la construction des meilleurs pyroscaphes, a remonté la Saône avec une vitesse de plus de deux lieues à l'heure. Déjà l'on a signalé l'hommage rendu à l'expérience de Lyon par Fulton, qui a longtemps passé, en France, pour avoir découvert la navigation à la vapeur. »

Claude de Jouffroy mourut en 1832, à l'hôtel des Invalides, où il demanda son admission après avoir fait liquider sa retraite de capitaine. Il ne laissa d'autre héritage à ses fils que l'exemple de ses travaux continués par son fils aîné.

Jouffroy dut éprouver quelque consolation, lorsque l'illustre et savant Arago proclamait, en 1826 et 1827, dans ses cours aux élèves de l'école Polytechnique et dans ses Notices scientifiques publiées par l'*Annuaire du bureau des Longitudes* de 1828, que

Claude-Dorothée, marquis de Jouffroy d'Abbans, avait fait la première expérience de la navigation à vapeur; et lorsque Tredgold, dans son *Traité des machines à vapeur et de leur application à la navigation*, publié en 1827, répétait que l'idée de l'emploi de la vapeur pour faire marcher les bateaux, fut mise en pratique pour la première fois par le marquis de Jouffroy, qui construisit en 1782 un bateau à vapeur naviguant pendant seize mois sur la Saône.

Dans l'enfantement laborieux de la navigation à vapeur, deux faits demeurent constants : l'application couronnée d'un plein succès, faite par Jouffroy sur la Saône, à Lyon, en 1783, et le premier service régulier établi par Fulton, en Amérique, sur l'Hudson, en 1807. Quel est, de Jouffroy ou de Fulton, l'inventeur de ce mode de navigation?

La priorité des découvertes scientifiques, constatée authentiquement, constitue un droit imprescriptible, indépendamment de l'exploitation industrielle, dont les auteurs des grandes inventions profitent rarement. La date des conquêtes de l'esprit humain s'inscrit, dans les annales du monde, avec le nom des véritables inventeurs méconnus pendant leur vie, mais dont la gloire grandit d'âge en âge.

Jouffroy, créateur des éléments d'une science encore inconnue, n'avait à sa disposition ni atelier de construction, ni ouvriers mécaniciens. Employant la machine à simple effet, qui ne se prêtait pas au mouvement de rotation, il trouva dans son génie les combinaisons qui assurèrent le succès.

Fulton profita de tout ce qui avait été fait ou proposé avant lui; il se servit de la machine à double effet, alors perfectionnée et appropriée au mouvement rotatoire.

Les expériences de Jouffroy sont antérieures, d'un quart de siècle, à l'application faite par Fulton.

Si Fulton n'avait pas trouvé dans son association avec Liwingston, une protection puissante pour l'obtention du privilège et les ressources suffisantes, il n'aurait même pas pu entreprendre un essai. Cela est si vrai que, peu de jours avant que son bateau fût lancé, comme les dépenses dépassaient de beaucoup les prévisions, Fulton et Liwingston ayant offert d'attribuer une part proportionnelle de leurs droits à ceux qui voudraient entrer dans les dépenses, personne ne répondit à leur appel. Le bateau de Fulton n'était désigné que sous le nom de *Folie-Fulton*. Après qu'il eût été lancé, lorsque Fulton monta sur le pont, il fut salué par les

rires moqueurs et les huées de la foule ; mais bientôt les acclamations enthousiastes succédèrent aux outrages. Le nom de Fulton est inséparable de la navigation par la vapeur : cette part est assez glorieuse, sans lui en attribuer une autre.

D'ailleurs Fulton, sans prétendre à la priorité de l'invention, proclamait lui-même les droits antérieurs de Jouffroy, dans une polémique engagée en 1802, au sujet des essais de M. Desblanc, de Trévoux.

« Je ne ferai pas concurrence en Europe, disait-il ; ce n'est pas sur les ruisseaux de France, mais sur les grandes rivières de mon pays que j'exécuterai ma navigation... Est-ce de l'invention qu'il s'agit ? ni M. Desblanc ni moi n'imaginions le pyroscaphe. Si cette gloire appartient à quelqu'un, elle est à l'auteur des expériences de Lyon, faites en 1783 sur la Saône. »

Dans la suite, Fulton écrivait, le 4 pluviôse an XI (1803), aux citoyens Molard, Bandel et Mongolfier, de Lyon :

« Mon premier but en m'occupant de ce projet était de le mettre en pratique sur les longs fleuves, en Amérique, où il n'y a pas de chemin de halage, et où par conséquent les frais de navigation à l'aide de la vapeur seront mis en comparaison avec ceux du travail des hommes, et non des chevaux, comme en France où il existe partout des chemins de halage et des compagnies de transport des marchandises à un taux si modéré, que je doute fort si jamais un bateau à vapeur, tout parfait qu'il puisse être, puisse rien gagner sur ceux avec chevaux. »

Ainsi Fulton reconnaissait que la gloire de l'invention du pyroscaphe appartenait à l'auteur des expériences faites à Lyon, sur la Saône, en 1783.

Depuis qu'Arago a proclamé, avec l'autorité de la science, que la priorité d'invention de la navigation par la vapeur appartient à la France et au marquis de Jouffroy, tous les écrivains français ont rendu à notre compatriote l'hommage mérité.

Nous croyons devoir mettre sous les yeux de l'Académie le texte même de la lettre que le rapporteur de la Commission a reçue de M. le maire de Besançon.

MAIRIE DE BESANÇON.

A M. Ferdinand de Lesseps, membre de l'Académie des sciences. Paris.

« Besançon, le 11 août 1881.

« Monsieur le Rapporteur,

« Vous avez eu la généreuse pensée, avec l'honorable M. Faye,

d'associer la ville de Besançon à l'initiative prise par l'Académie des sciences pour l'érection d'une statue à Claude de Jouffroy, inventeur de la navigation à vapeur.

« Claude de Jouffroy étant originaire de Besançon, il ne pouvait y avoir d'hésitation de la part de sa ville natale, lorsqu'il s'agit d'honorer la mémoire d'un de ses enfants les mieux inspirés. Claude de Jouffroy appartient au monde entier, par la grandeur de son œuvre. Aussi le Conseil municipal a-t-il acclamé le projet d'un monument qui consacrerait à la fois cette merveilleuse découverte de la navigation à vapeur et le génie de son inventeur. Dans une délibération prise séance tenante et à l'unanimité de ses membres, le Conseil revendique pour Besançon l'honneur et le droit de posséder ce monument dans ses murs.

« Je suis chargé par le Conseil municipal de vous transmettre, monsieur le rapporteur, et de vous prier de faire agréer par l'Académie, les vœux que forme notre cité pour que Besançon soit de préférence la ville choisie afin de recevoir la statue de Claude de Jouffroy. Elle veut être aussi la première, lorsque l'Académie ouvrira la liste de la souscription publique destinée à réaliser son projet, à prendre part, par une allocation en argent, à cette grande manifestation nationale. »

Par ces diverses considérations, votre Commission émet le vœu que la mémoire de Claude de Jouffroy soit signalée à la reconnaissance nationale et que sa statue, conformément aux intentions de la municipalité de Besançon, soit élevée sur l'une des places de cette ville au moyen d'une souscription publique.

Les conclusions de ce rapport sont mises aux voix et adoptées.

PHYSIQUE MOLÉCULAIRE.

LES CYCLIDES ET LES ENCYCLIDES DANS LES TROIS RÈGNES DE LA NATURE, par le Dr CHARLES BRAME (de Tours).

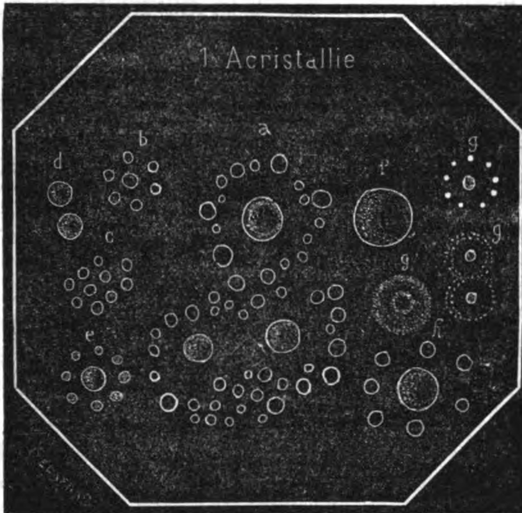
Les cyclides et les formations cyclidaires sont très répandues dans la nature (1).

La loi des proportions multiples de la chimie, en nombres entiers ou fractionnaires simples, en l'admettant comme relative

(1) Voyez l'explication des figures, ou mémoire sur les Cyclides et les Encyclides. *Cosmos-les-Mondes*. 21 juillet 1881, p. 442.

aux dimensions de l'objet central et de la cyclide concentrique, leur est applicable.

Planche I.



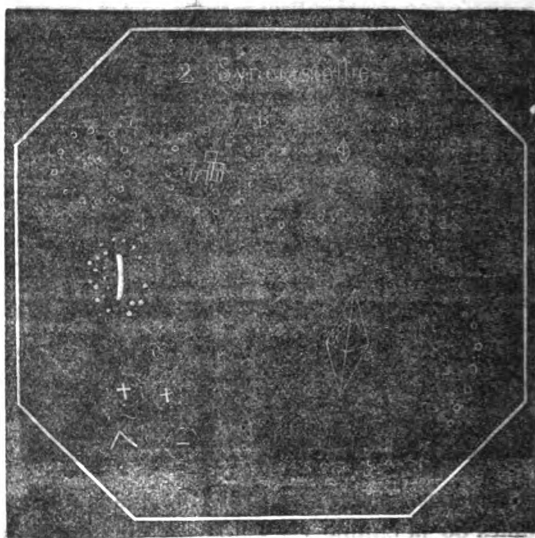
De mes recherches précédentes, il résulte que la loi des proportions multiples de la chimie est applicable aux cyclides vésiculaires, en ce sens qu'il y a une relation en nombres entiers ou fractionnaires simples, entre l'axe principal ou l'un des axes du cristal cytogéné et le rayon de la cyclide, formée par les vésicules persistantes. La loi est encore applicable, si l'objet central est un sphéroïde; elle l'est de même, lorsque l'objet central est entouré par des cyclides concentriques (cyclides multiples formées par des vésicules ou des utricules. De plus, cette loi s'applique aussi, lorsque ce sont des gouttes et certaines particules qui prennent la disposition cyclidaire. Elle l'est encore lorsqu'en se combinant, les cyclides forment une figure elliptique. Cela posé, si nous cherchons à en faire l'application à des objets de minéralogie et de géologie, nous reconnaissons qu'un grand nombre d'entre eux son soumis à cette même loi.

$$1 : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, \text{etc.}$$
$$1 : 1\tfrac{1}{2}, 2\tfrac{1}{2}, 3\tfrac{1}{2}, 4\tfrac{1}{2}, \text{etc.}$$

L'unité de comparaison représente, soit un seul objet central, soit un ensemble d'objets disposés en cercle continu, etc., tantôt

sur des surfaces planes, tantôt sur la coupe de sphères, de sphéroïdes, d'ellipsoïdes, de cylindroïdes; l'unité pourra aussi être re-

Planche II.



présentée par le diamètre de la cavité d'une géode, du carbonate calcique fistulaire, etc.

I. — Minéraux.

Des agates et des grès ont présenté le rapport indiqué de la manière la plus nette. Déjà étudiées, sous le nom d'orbicules, par Al. Brongniart (1), les cyclides concentriques des agates et des grès forment quelquefois des cercles si parfaits, qu'on pourrait à peine en tracer d'aussi réguliers, avec le compas, comme le dit Al. Brongniart.

Relation numérique entre le diamètre du premier cercle ou de l'un des premiers cercles et celui des cyclides successives :

Grès	1	:	2, 3, 4, 5, 6... 8, 9, 10.
	1	:	$1\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{2}$, $3\frac{1}{2}$, $4\frac{1}{2}$, $5\frac{1}{2}$, etc.
Agates	1	:	2, 3, 4, 5, 6... 9, 10.
	1	:	$2\frac{1}{2}$, $4\frac{1}{2}$, $5\frac{1}{2}$, $6\frac{1}{2}$, $7\frac{1}{2}$, etc.

(1) Alex. Brongniart. *Annales des sciences naturelles*. Tome XIII, p. 166.

Des échantillons de quartz améthyste radié, des stalactites de carbonate calcique, le carbonate calcique fistulaire, des malachites, des pyromérides, des diorites orbiculaires, des géodes, etc., ont présenté les relations indiquées. L'unité était présentée par l'espace vide pour les géodes et le carbonate calcique fistulaire.

II. Végétaux.

Plus tard, j'ai recherché ces relations dans les végétaux : racines tiges, et bulbes, feuilles (phyllotaxie), verticilles floraux, préfloraison, inflorescence, fruits, graines m'ont présenté ces relations.

Parmi les racines je citerai :

la betterave	1 : 1 $\frac{1}{2}$, 2, 3, 4, 5.
le rutabaga	1 : 2, 2 $\frac{1}{2}$.
la carotte	1 : 1 $\frac{1}{2}$, 2, 2 $\frac{1}{2}$, 3, 4, 5.
la bryonne (sèche)	1 : 1, 2, 4, 5.

Parmi les tiges, celles de sapin, de pin maritime, de sureau, de chêne, d'érable negundo, d'érable à feuilles de platane.

Les deux premières années, les relations entre les diamètres de la moelle et des mirithalles est :: 1 : 2.

La troisième année :: 1 : 3; puis :: 1 : 4, 5, 6, 7, 8, etc., ou bien en nombres fractionnaires simples :

Bulbe (oignon)	:: 1 : 2, 3, 4, 4 $\frac{1}{2}$, 5, 5 $\frac{1}{2}$, etc.
Feuilles en rosette (Simpervivum)	:: 1 : 2, 3 $\frac{1}{2}$, 4 $\frac{1}{2}$, 6, etc.
Inflorescence (Daucus carota sylvestris)	:: 1 : 2, 3.

Préfloraison (Malva rotundifolia) 1 : 2,5 — 3.

Fleurs (Zinnia, Cobea-Scandina, Souci, Aster Maduria elegans, Reine-Marguerite, Rudbeckia pinnatifida, etc.) 1 : 1,5 — 2 — 2,5 — 3 — 3,5 — 4 — 4,5 — 5 — 6... 8, etc.

Fruits (Pomme) 1 : 2 — 4. — (Poire, Pêche, Melon) 1 : 1,5 — 2.

Graines (Maïs) 1 : 2.

III. — Animaux.

J'ai étudié à ce point de vue, parmi les animaux vivants : des radiaires, des oursins (Cydanus papillata), Echinus brevispinosis (dessin de J. Haime), dans lesquels j'ai trouvé entre la cavité ou bronche et le diamètre du corps les rapports suivants :

1 : 2,5 — 3 — 4 — 4,5.

des polypiers (Cyathyna cyathus) 1 : 2,5; Ceratrotochus multiserialis 1 : 2,5 — 3; des écailles de tortue, des cotylédins de brebis, des yeux, etc.

Parmi les animaux fossiles, des oursins, le Diadema scriale, le Pudonia gervita, le Magnoria Nodolthi 1 : 1,5 — 2 — 3 — 4 — 5, etc.; des ancrines, des empreintes d'encrine du calcaire devonien des Etats-Unis (observation faite avec M. d'Orbigny) 1 : 5; Cidaris papillata 1 : 3.

IV. — Hommes.

Quant à l'homme, on a trouvé des relations, en proportions multiples entre les diamètres du trou occipital et ceux du crâne; entre le diamètre de la moelle allongée et ceux des hémisphères.

Des rapports analogues s'observent dans plusieurs produits pathologiques, tels que la couche concentrique de divers calculs de la vessie.

Mais on doit surtout remarquer les rapports qui existent du cinquième au quinzième jour, et entre le diamètre de la pustule vaccinale et celui de l'auréole hypérémiée qui l'entoure (Pl. IV, fig. 4.) :

a (5e jour) 1 : 3; *b* (6e j.) 1 : 4; *c* (7e j.) 1 : 3; *d* (8e j.) 1 : 3; *e* (9e j.) 1 : 3; *f* (10e j.) 1 : 3,1; *g* (11e j.) 1 : 3; *h* (12e j.) 1 : 2,5; *i* (13e j.) 1 : 2,5; *j* (14e j.) 1 : 1,5; *k* (15e j.) 1 : 1,5 (faible).

Le 11e jour seul est douteux. On voit que la pustule et l'auréole sont à leur maximum le 11e jour, après quoi elles décroissent graduellement jusqu'au quinzième.

V. — Phénomènes physiques.

Des rapports analogues existent entre les manifestations de divers phénomènes physiques. En effet, on les retrouve entre les encyclies ou cercles qui naissent sur l'eau, dans les anneaux colorés, dans divers phénomènes électriques, etc. Entre la série du son qu'on obtient, dans un tuyau débouché, on remarque nettement les rapports indiqués par la loi (1) :

1 : 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

VI. — Astronomie.

D'après les données précédentes, il paraissait naturel de penser que la loi existait entre les cycles planétaires par rapport au soleil et entre les planètes et leurs satellites. Or, les satellites de Jupiter sont à 6,9 — 9,6 — 15,3 — 26,9, le demi-diamètre de la planète, ce qui correspond à 1, 1,5, 2,5 4,5.

Pour reconnaître qu'entre la distance respective des planètes au soleil et entre celles des satellites de Jupiter, de Saturne et d'Ura-

(1) L'ut ou l'unité équivaut, comme on sait à 64 vibrations.

mus à leur planète, on retrouve encore les mêmes relations numériques et que la loi des proportions multiples de la chimie, appliquée aux diamètres respectifs des cycles planétaires, explique et remplace avantageusement la loi de Bode et s'étend aux satellites eux-mêmes, il suffit de prendre connaissance du tableau suivant :

PLANÈTES.

Première série. La terre étant 10.		Nombre de Bode	Réel.	Multiple	Deuxième série. La terre étant 1.		Nombre de Bode	Réel.	Multiple
Mercure	☿	4	3,8	1	Jupiter	♃	5,2	5,2	1
Vénus	♀	7	7,2	2	Saturne	♄	10,0	9,5	2
La Terre	♁	10	10	2,5	Uranus	♅	19,6	19,1	4
Mars	♂	16	15	4	Neptume	♆	38,8	30,1	6
Pet. planètes		28	26,7	7					

SATELLITES.

(*Le demi-diamètre de la planète étant* 1)

Jupiter		Multiple	Saturne		Multiple	Uranus		Multiple
1er	6,0	1	1er	3,3	1	1er	71	1
2e	9,6	1,5	2e	4,3	1,5	2e	10,3	1,5
3e	11,3	2,5	3e	5,2		3e	17,7	2,5
4e	26,9	4,5	4e	6,8	2	4e	23,1	3
			5e	9,5	3			
			6e	22,0	6,5			
			7e	26,7	8			
			8e	64,3	19,5			

CONCLUSION.

De ce qui précède il résulte que je crois avoir justifié ma proposition : les cyclides et les formations cyclidaires paraissent générales dans la nature, et la loi des proportions multiples de la chimie est applicable aux dimensions relatives de l'objet central et de la cyclide ou des cyclides concentriques. Dr CHARLES BRAME.

EXPOSITION INTERNATIONALE D'ÉLECTRICITÉ.

INAUGURATION DES SÉANCES DU SOIR.

M. Cochery, ministre des postes et des télégraphes, et M. Berger, commissaire général de l'Exposition d'électricité, ont eu l'amabilité de convoquer pour le vendredi 26 août, à 9 heures du soir, les autorités et la presse à une soirée d'essai de l'éclairage de

l'Exposition d'électricité ; nous nous faisons un devoir de les remercier pour notre part de cette gracieuseté.

Je voudrais bien réussir à donner aux lecteurs des *Mondes* une appréciation à peu près juste de cet éclairage électrique que l'exposition actuelle permet pour la première fois d'étudier, dans des conditions de variété et d'intensité qu'on avait jamais réalisées auparavant ; mais ce n'est pas là chose facile, attendu que, me défiant un peu de mes appréciations personnelles et voulant savoir, à défaut de la presse scientifique, qui parait, comme nous, un peu tard, ce que pensaient là-dessus mes confrères de la presse quotidienne, je me suis avisé de parcourir une douzaine de journaux de tous les genres, et savez-vous ce que j'ai trouvé ? Eh bien ! j'ai trouvé que la lumière électrique, qui est pourtant ce que les hommes ont jusqu'alors inventé de plus clair, n'a pas su mettre d'accord les journalistes dans leurs appréciations.

Ainsi, les uns, considérant cela comme une affaire financière, battent monnaie en faisant de la réclame pour les inventions qui sont les plus riches, et laissent les autres dans l'ombre de leur pauvreté ; ce système est profitable mais pas très scientifique.

D'autres, plus volages et moins pratiques, jugent la lumière électrique d'après quelques menus détails, comme le temps qu'il fait ou les sévérités des gardiens de la porte ; c'est l'humeur noire qui parle en eux et non pas la critique judicieuse.

Pour ceux-ci, tout était mal organisé, les lampes rataient, les machines faisaient un bruit épouvantable, le palais de l'Industrie ressemblait à un cimetière un soir de pleine lune, tout est mal organisé, mal agencé, rien n'est fini ; ce sont les mécontents qui parlent ainsi, on a du leur refuser quelque faveur.

Pour ceux-là, tout est splendide, admirable, féérique et fantasmagorique ; tous leurs compliments à l'organisation, qui est savamment et merveilleusement disposée ; ils se demandent comment on a pu aller si vite et faire si bien. Tenez pour sûr que ceux-là sont les favorisés de l'administration.

Après l'énoncé d'opinions aussi sérieusement motivées que les premières, ou aussi radicales que les dernières, que voulez-vous qu'il me reste à dire, à moi, qui ne suis ni des favorisés, ni des mécontents, ni des atrabilaires, ni choyé par la finance ?

Je vais seulement essayer de vous donner une opinion raisonnable et de juste milieu ; en disant ce que je pense, je serai peut-être dans le vrai. En tous cas, comme la plupart des lecteurs des *Mondes* viendront faire un tour à l'Exposition d'électricité, ils rectifieront

de visu mon opinion par la leur, et comme cela, tout le monde sera d'accord, au moins avec soi-même, sinon avec les autres.

Nous arrivons par l'avenue des Champs-Élysées devant la façade du palais de l'Industrie. Sur le milieu de la place, un foyer de lumière électrique assez intense éclaire vivement les abords; mais il doit y avoir quelques imperfections de détails, car ce foyer s'éteint fréquemment.

Tout en haut de la façade du pavillon principal, une lampe de grande puissance est installée; un projecteur concentre et lance les rayons de lumière au loin dans l'espace; très joli, l'effet de la lumière électrique qui voltige rapide comme l'éclair à travers les arbres des Champs-Élysées, depuis l'Arc de Triomphe de l'Étoile jusqu'aux Tuileries. On dirait un coin du paysage du palais des Fées, où la brise légère fait tremblotter les feuillages au sein d'une atmosphère lumineuse qui revêt la verdure de reflets argentés.

Des traînées de cette lumière blanche, qui est caractéristique à l'électricité, s'échappent des fenêtres du palais de l'Industrie, plongent au loin, et semblent vouloir fouiller dans les ténèbres des sombres avenues des Champs-Élysées.

Nous entrons dans le palais. Nous nous attendions à être éblouis, fascinés, aveuglés presque par les torrents de lumière qui devaient s'échapper de tant de puissants foyers! Eh bien! Pas du tout.

L'effet général nous a paru, au contraire, très supportable et assez doux. Il y a là, dans cette vaste nef du palais de l'Industrie, je ne sais combien de lampes électriques de tous les systèmes. Je ne crois pas être bien loin de la vérité en parlant de deux cents foyers; or, tout cela ne fatigue pas trop la vue, ne lasse pas trop les yeux, c'est là une première impression, nous la précisons mieux un peu plus loin à la page suivante.

Il faut dire que le 26 au soir tous les appareils n'étaient pas encore en marche; le plus grand nombre fonctionnait, mais quelques-uns étaient loin d'être prêts; malgré cela, je crois pouvoir affirmer que la quantité de lumière émise par tous ces appareils était telle qu'on y voyait mieux et plus clair, n'importe à quel endroit de la nef du palais, qu'en plein jour par un temps moyennement gris et couvert.

Je donne cette appréciation non pas seulement comme mienne, mais comme formulée par des hommes tout à fait compétents. Il me suffira de citer les deux noms de M. de Méritens et de M. Trouvé.

Je vous assure que ce dernier n'avait pas de mal à trouver sa route

pour diriger son canot électrique dans le petit bassin qui entoure le grand phare; ce qui lui manque, ce n'est ni la puissance, ni la lumière, c'est l'espace; il ferait meilleure figure sur la Seine ou sur les lacs d'Enghien et du bois de Boulogne.

Nous ne décrirons pas aujourd'hui en détail chacun des systèmes qui contribuent à l'éclairage du palais de l'Industrie. Un coup d'œil général nous suffira pour cette première soirée.

Les bougies Jablockoff attirent tout naturellement les regards par l'éclat légèrement rosé ou violaéé qui leur est particulier. Le lustre à huit ou dix lampes qui éclaire l'entrée a été construit par la maison Siemens, il est d'un très bel effet et verse des flots d'une lumière blanche, mais qui semble animée d'un certain mouvement vibratoire assez rapide, cela doit tenir à un défaut de ses qualités, c'est-à-dire à la délicatesse de ses régulateurs; comme effet d'ensemble ce n'est pas mauvais pour l'éclairage des grandes salles.

Les brûleurs Jamin sont nombreux et se font remarquer par leurs gros globes en forme d'œuf; mais ils sont, comme ceux du système Jablockoff, sujets à quelques irrégularités, à cause du déplacement continuel de l'arc lumineux à l'extrémité des bougies.

Les lampes de M. de Méritens faisaient bien leur service.

Le maison Debrun et Law avait aussi son succès.

Dans la section étrangère, on était un peu moins avancé; les systèmes Watson, Brush, etc., les appareils belges et espagnols et autres fonctionnaient, mais incomplètement. Le système Brush de la compagnie Anglo-Américaine nous paraît très bon quand on a besoin de puissants foyers pour éclairer de grands epaces.

Enfin, comme pour dominer toutes ces lumières, et semblant les écraser sous sa puissance, le grand phare central projette à la hauteur des galeries ses puissants faisceaux lumineux qu'un appareil tournant colore diversement. — En voyant toutes ces couleurs changeantes se poursuivre en course régulière sur les murs du palais, on dirait une procession des feux follets multicolores qui s'enfuient devant la lumière du jour.

Mais on ne peut pas bien juger de la puissance éclairante de ce phare au milieu de la multitude des autres sources lumineuses, il est trop à l'étroit, c'est un géant qui n'a pas là ses coudées franches, il lui faut l'océan avec son horizon lointain pour prouver à la fois la puissance de sa source lumineuse, et l'excellente disposition de ses lentilles.

Nous sommes retournés à l'Exposition lundi soir, 29; tous les appareils ou à peu près étaient en marche; l'impression que nous

avons rapportée de cette seconde visite est celle-ci : nous croyons qu'à cause de la puissance de la lumière électrique, cet éclairage gagnerait beaucoup à ce que les foyers fussent placés plus haut, de façon que les yeux soient le moins possible frappés par les sources lumineuses elles-mêmes. La lumière serait renvoyée en bas par des réflecteurs placés au-dessus des lampes.

Nous savons bien que pour cela il faudrait rompre avec des habitudes invétérées. En effet, justement à cause de la faiblesse relative des bougies et même du gaz, nous nous sommes habitués à rapprocher de nos yeux ces foyers de lumière ; nous en avons même fait, par les candélabres et les lustres, un moyen et presqu'un but d'ornementation ; mais, avec la lumière électrique, la question n'est plus la même ; l'ornementation doit avoir pour objet de cacher la source de lumière et de ne répandre que sa clarté. De l'intensité lumineuse, l'électricité en donne tant qu'on en veut. Ce que nos yeux doivent voir, ce n'est pas le point lumineux, mais l'objet éclairé ; le soleil n'a pas été créé pour qu'on regarde son disque brillant, mais bien les objets qui nous entourent et qu'il est chargé d'illuminer.

Il en est de même pour la lumière électrique ; si le soleil est l'œuvre de Dieu, la lumière électrique est un peu l'œuvre de l'homme ; or, puisque l'homme est fait à l'image de Dieu, qu'il imite de son mieux les procédés du Créateur, nous sommes certains qu'il s'en trouvera bien : *Je vous ai donné l'exemple afin que vous fassiez comme j'ai fait* (1), a dit le Christ notre Maître.

Vous ne vous attendiez peut-être pas à trouver l'Évangile à propos de lumière électrique ; cependant cette parole, bien que prononcée dans d'autres circonstances, nous paraît ici scientifiquement juste et de tous points applicable au cas présent. Voilà notre opinion.

Après ce coup d'œil d'ensemble jeté dans la grande nef, nous montons dans les salles du premier étage, nous y retrouvons tous les systèmes d'en bas, mais isolés et cantonnés chacun chez eux.

Dans notre article du n° 16, page 607, nous avons donné la nomenclature de chaque salle avec le système qui l'éclaire.

D'une façon générale tous ces systèmes ont chacun leurs qualités, mais ils ont aussi leurs petits défauts.

Ainsi les lampes à arc lumineux, brûlant à l'air libre, donnent une puissante lumière, mais malgré tous les progrès réalisés dans

(1) Saint Jean, ch. XIII, v. 15.

les régulateurs, la lumière n'est pas absolument fixe, elle subit des variations encore notables et quelquefois même des extinctions momentanées.

Dans les bougies Jablockoff et Jamin qui suppriment le régulateur le point lumineux se déplace et varie d'intensité.

La lampe soleil qui éclaire la galerie de tableaux ne fait pas précisément mauvais effet, mais on ne devrait pas pour une application à la peinture, voir la source lumineuse qui éblouit toujours un peu; et puis, cette grosse lampe avec ses blocs de craie ou de chaux, je l'ai entendu appeler une petite briqueterie, bien que l'expression soit trop forte, elle a un peu de vrai.

M. Jaspard, de Belgique, cache, lui, son foyer lumineux, il envoie sa lumière sur un grand disque blanc situé au plafond ce disque reflète cette lumière adoucie dans tout l'appartement, il y a perte de lumière, mais l'effet est très agréable. Cette salle avec ses trois sources lumineuses invisibles est une de celles ou l'on voit le mieux et avec le moins de fatigue.

La lampe Werdermann fait bon effet sur la rampe du petit théâtre; il faudrait voir là-dessus des acteurs et des variations d'intensité dans la lumière pour juger tout à fait en connaissance.

MM. Clauris Baudet et Tommasi sont presque les seuls qui prennent comme générateurs d'électricité la pile au lieu de machines dynamo ou magnéto-électriques mues par la vapeur ou les moteurs à gaz.

C'est là une audace que beaucoup de nos confrères de la presse scientifique ont condamnée *à priori*, nous ne sommes pas de cet avis. Sans prétendre que les lampes de MM. Tommasi et Baudet ont la puissance des bougies Jablockoff ou Siemens, on peut dire qu'elles n'ont pas tout l'embarras fort gênant d'une machine à vapeur ni même d'un moteur à gaz. Si on pouvait réduire les dimensions de la pile, et simplifier encore sa manipulation, un grand progrès serait réalisé.

Laissons-les d'ailleurs compléter leur installation qui n'est pas terminée et de la comparaison des systèmes naîtra une opinion qui sera, nous le promettons équitable, et nous l'espérons favorable.

Mais par dessus tous ces systèmes divers d'éclairage électrique, il y en a trois qui attirent déjà et qui attireront tout particulièrement l'attention du public, par leur simplicité intrinsèque, et par la facilité avec laquelle ils se prêteront à un effet décoratif, ce sont les trois systèmes à incandescence de MM. Swan, Maxim et Edison.

Nous ne savons pas trop si les savants seront d'accord là-dessus, car ce n'est pas une petite affaire que d'accorder des savants! c'est encore plus difficile que pour les journalistes! Mais probablement c'est à ces trois systèmes d'éclairage que le public qui ne s'arrête qu'à la surface des choses, décernera la médaille.

Comme les lampes Swan, Maxim et Edison diffèrent très peu l'une de l'autre, au moins comme aspect, je vais vous en donner une idée :

Figurez vous un petit globe en verre de la grosseur et de la forme d'un œuf à peu près : dans ce petit globe hermétiquement clos, et à l'intérieur duquel, ou bien, on a fait le vide comme Edison, ou bien on a mis un gaz (hydrogène carboné), comme Maxim et Swan, il y a un fil de charbon mince comme un cheveu et qui affecte une courbure particulière dans chaque système ; on fixe ce petit globe qui ne pèse pas plus de 2 onces (60 grammes) sur un support quelconque, qui peut être aussi simple ou aussi orné qu'on voudra ; on peut même suspendre ces petits globes comme des lampions, soit isolément, soit en guirlandes ; deux fils amènent le courant, on tourne un bouton, le fil de charbon devient blanc, éblouissant, et répand une lumière douce, fixe, presque aussi jaune que celle du gaz, surtout dans les systèmes Maxim et Swan, cela paraît tenir au gaz hydrogène carburé renfermé dans les lampes.

Plus de régulateurs, plus de morceaux de charbons incandescents qui tombent, puisque le globe est hermétiquement clos, par conséquent pas de crainte d'incendie.

Il y a dans les salles d'Edison deux lustres garnis de ces petites lampes qui font assez bon effet : donnez ces lampes à un fabricant français au lieu d'un fabricant américain, vous aurez des lustres et des candélabres de l'effet le plus riche et le plus artistique.

Le petit buffet, la cuisine et la salle de bains sont éclairés par la lampe Swann, le salon d'honneur par la lampe Maxim, et les salles d'Edison par les lampes Edison.

On peut même utiliser ces petites lampes sous l'eau ; nous en avons vu quelques-unes plongées dans de petits aquariums inondés de leur lumière et où se promenaient des poissons rouges que ce brillant milieu ne paraît pas incommoder.

M. Edison a réalisé des appareils domestiques très commodes et très pratiques : ce sont les lampes portées par des branches coudées et articulées, comme le sont les becs de gaz placés contre les murs de nos appartements. On tourne un petit bouton comme pour un ro-

binet à gaz et la lampe s'allume ou s'éteint instantanément; c'est la simplicité presque parfaite. Pour cent sous on se paiera une lampe électrique. Ce sera au moins du progrès à bon marché.

Toutefois nous croyons que ces systèmes ont leur côté faible : d'abord la quantité de lumière émise est moindre comparativement aux autres systèmes, et puis tous ces petits fils brillants comme un fer chauffé à blanc, finiront peut-être par fatiguer un peu les yeux qui ne peuvent pas faire autrement que de les voir. De plus, le prix de revient de la lumière électrique ainsi produite pourrait bien être assez élevé; nous n'avons encore là-dessus, pour le moment, que des renseignements incomplets; mais nous croyons qu'il faut une force motrice considérable pour actionner les machines électriques qui envoient le courant à ces lampes; de plus, il y a la question de la canalisation et de la distribution du courant à domicile qui n'est pas encore résolue bien qu'on en ait essayé déjà l'application dans quelques villes d'Amérique et notamment à New-York ; il faut donc attendre de plus amples informations avant de se prononcer sur tout cela.

Un petit conseil que nous vous prions de ne pas négliger, chers lecteurs, quand vous ferez une visite à l'exposition d'électricité! Prenez garde de vous appuyer sur quelques-uns des nombreux fils qui sillonnent en tous sens le palais! Savez-vous que chaque soir, environ 1,200 chevaux-vapeur fonctionnent, et que l'énergie produite par un pareil travail circule à travers tous ces fils; il ne faut pas jouer avec de semblables courants, et quoiqu'on ait pris toutes les précautions pour bien isoler les conducteurs, une rupture de fil peut exister et causer une décharge d'électricité qui pourrait être foudroyante, et cela s'est déjà vu.

Il nous reste maintenant à dire quelques mots de ce qui, indépendamment de la lumière électrique, sera le plus grand attrait pour tout le monde, pendant toute la durée de l'Exposition ; nous voulons parler des auditions téléphoniques de l'Opéra et du Théâtre-Français. Cela est tout simplement admirable et renversant!

Nous avons déjà dit que ces deux théâtres sont reliés au palais de l'industrie, et qu'on a disposé, dans les salles 7 et 8, des appartements capitonnés, où l'on a installé 15 à 20 postes téléphoniques.

Vendredi dernier, le commissariat général avait été très aimable pour ses invités de la Presse; au lieu des 5 minutes réglementaires, on accordait à chaque auditeur environ 10 minutes. Nous sommes entrés à notre tour ; nous mettons les téléphones à l'oreille; rien, mais au bout d'un instant, on ouvre la communication et

soudain, une voix splendide celle de Villaret, accompagné par tout l'orchestre de l'Opéra, retentit à nos oreilles, nous faisant entendre admirablement bien un air de *Robert le Diable*; au solo succède un duo de baryton et de ténor, les deux voix se superposent sans se confondre, on perd peut-être quelque chose de l'articulation, et l'orchestre ne conserve pas tout à fait le cachet à chaque instrument; mais, quant à la mélodie, et au timbre des voix d'hommes et de femmes, ils nous arrivent avec une pureté et une justesse admirables. C'est positivement, sauf la vue, à se croire dans la salle de l'Opéra; un moment même nous en étions à nous demander si ce n'était pas là, tout à coté, derrière la cloison, que sonnaient cet orchestre et ces voix; mais non, nous étions bien au palais de l'Industrie, à près de trois kilomètres de l'Opéra!!!

Nous nous en sommes bien aperçus quand, au bout de 10 minutes on a interrompu la communication pour nous prier de faire place aux impatients qui attendaient leur tour à la porte.

Ce qu'il y a de singulier dans ces auditions téléphoniques, et que nous tenons à faire remarquer dès aujourd'hui, c'est que, bien qu'on ne voie pas ce qui se passe sur la scène, on a cependant, par les téléphones, la sensation ou le sentiment du déplacement des acteurs, on *entend*, j'insiste sur le mot, les voix se déplacer, on a l'intuition que les acteurs passent de droite à gauche ou vice-versa.

Décidément Graham Bell a fait une belle invention quand il a découvert le téléphone, M. Ader à qui sont dus les appareils qui fonctionnent entre l'Opéra et l'Exposition, l'a grandement perfectionné, et MM. Bréguet ont on ne peut mieux réussi dans cette installation. Nos compliments sincères à tous trois et à chacun en proportion de son mérite.

Vendredi l'installation des communications avec le Théâtre-Français, n'était pas tout à fait terminée; elles fonctionnaient seulement pour quelques téléphones; il fallait attendre encore quelques jours. Lundi dernier tout était prêt et des centaines de personnes faisaient queue aux portes, et probablement que beaucoup s'en retourneront chaque soir, les yeux saturés de lumière électrique, mais les oreilles affamées des harmonies téléphoniques.

Pour ne rien oublier, nous dirons que MM. Cochery et Berger ont fait à MM. Gambetta et Léon Say présidents des chambres, accompagnés de quelques ministres et de plusieurs notabilités politiques, les honneurs de ces éblouissantes merveilles de cette première soirée. Le héros de Charonne avait encore une suite assez nombreuse, mais l'éclat de son étoile nous a paru pâlir en présence des

splendeurs de l'électricité, et si ce n'est que nous ne voulons pas faire de politique, nous dirions qu'en le voyant parcourir ces salles étincelantes, il nous semblait que c'étaient les adieux d'un astre qui s'éteint à la brillante aurore qui monte l'horizon. Mais chut! C'est assez parlé de ces choses, nous devons être tout à la science.

En résumé, l'Exposition d'électricité est une excellente idée; elle n'est peut-être pas parfaite dans tous ses détails; mais on ne peut nier qu'il y ait là une innovation hardie et grandiose. Ce sera pour la France un titre réel de gloire, d'avoir pris l'initiative d'un glorieux concours qui procurera certainement à toutes les nations, et à quelque point de vue qu'on se place, les résultats les plus féconds et les plus véritablement civilisateurs. — H. Valette.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 22 aout 1881.

Observations méridiennes des petites planètes et de la comète b de 1881, *faites à l'Observatoire de Paris pendant le deuxième trimestre de l'année* 1881. Communiquées par M. Mouchez.

— *Remarques au sujet d'une Note* de M. Jamin *sur les comètes*, par M. Faye. — Si la force répulsive n'existait pas, les effluves cométaires, en retombant vers le noyau et en le dépassant, n'atteindraient même pas, dans le sens opposé au soleil, dans le cas même le plus favorable, un écart égal à celui de l'émission dirigée vers le soleil. L'existence de cette force, en outre, ne semble pas être en contradiction avec celle de l'éther. S'il en était ainsi pour telle ou telle conception de l'éther, il serait plus simple et plus naturel de modifier ladite conception, afin de la mettre d'accord avec les faits, que d'altérer les faits pour les accommoder à une vue plus ou moins hypothétique. La constatation de cette force répulsive ne semble pas non plus ôter à la doctrine de l'attraction quelque chose de sa généralité et de sa simplicité.

— *Sur l'analyse spectrale appliquée aux comètes*, par M. Faye. — La dernière comète a présenté, comme toutes les comètes antérieures, un double spectre, l'un continu, visible sur toute l'étendue de la tête et de la queue, l'autre à bandes colorées, perceptibles seulement dans la tête. Le premier, où M. Huggins vient de signaler les raies noires du spectre solaire (il les a même photographiées),

répond évidemment à la lumière du soleil que les matériaux cométaires réfléchissent vers nous. Le spectre discontinu et à raies brillantes de la tête indique, au contraire, dans les régions voisines du noyau, une lumière propre, une faible incandescence dont l'explication se présente immédiatement à l'esprit, si l'on considère que les étoiles filantes, qui deviennent si vivement incandescentes lorsqu'elles pénètrent dans notre atmosphère, ne sont autre chose que d'anciens débris de comètes décomposées et réduites en essaims par l'attraction du soleil. Les matériaux de sa propre matière qui a été émise vers le soleil, et qui rebrousse ensuite chemin pour aller en arrière former la queue, seraient autant d'innombrables étoiles filantes minuscules, à incandescence faible.

— *Sur la nature de la force répulsive exercée par le soleil*, par M. Faye. — M. Faye rappelle qu'il a montré, dans les ateliers de M. Ruhmkorff, une matière lumineuse repoussée par une plaque incandescente à distance très sensible. L'expérience a été répétée plusieurs fois, à Paris et en province, avec le même succès, bien qu'on en ait fait varier les conditions de diverses manières. Malheureusement, le fait se prêtait à une autre interprétation; on pouvait se demander, en effet, si la matière gazeuse très rare, rendue visible par l'électricité, ne devenait pas plus conductrice à proximité de la plaque incandescente, par suite de son échauffement, ainsi que M. Becquerel l'a montré pour les gaz ordinaires, en sorte que l'écartement constaté serait l'effet, non d'une répulsion, mais d'une sorte de décharge obscure. « Je ne puis que m'incliner, dit M. Faye, devant ces scrupules et prier les physiciens de reprendre en main cette tentative dans des conditions meilleures. »

— *Sur l'état intérieur du globe terrestre*. Note de M. Éd. Roche. — A l'hypothèse d'un noyau central fluide, M. Roche substitue celle d'un noyau ou bloc solide à peu près homogène, recouvert d'une couche plus légère, dont la densité, d'après des considérations géologiques, peut être estimée à 3 par rapport à l'eau. Cette constitution du globe étant supposée, il trouve qu'il est possible de concilier les valeurs actuellement admises de la précession et de l'aplatissement, si l'on tient compte de ce que le noyau intérieur du globe s'est solidifié et a pris sa forme définitive sous l'influence d'une rotation moins rapide que celle dont la terre est actuellement animée. Les conditions physiques et astronomiques du problème permettent d'ailleurs de déterminer, avec cette précision, les dimensions et le poids spécifique de ce bloc. Si l'on fait abstraction de l'écorce purement superficielle, ainsi que d'une légère

condensation vers le centre, où ont dû se rassembler les matériaux les plus pesants, voici quelle serait la constitution du globe : un noyau dont la densité est voisine de "/, recouvert d'une couche de densité 3, dont l'épaisseur n'atteint pas un sixième du rayon entier.

— *Sur les covariants irréductibles du quantic binaire du huitième ordre*, par M. Sylvester. (*La suite à une autre livraison.*)

BULLETIN DE L'ÉTAT CIVIL DE LA VILLE DE PARIS

Du 19 au 25 août 1881.

Population d'après le recensement de 1876 : 1,988,806 habitants.

Mariages 412

Naissances. — Total. 1,136

Par sexes	Masculin. . .	609	Par rapport aux mariages	Légitimes.	873
	Féminin . . .	527		Illégitimes reconnus. . . .	69
				Illégitimes non reconnus .	194

Décès. — Total. 995

Par sexes	Masculin. . .	532	Par âges . .	De 0 à 5 ans., ...	321
	Féminin . . .	463		Au-dessus de 5 ans. . .	674

PAR CAUSES :

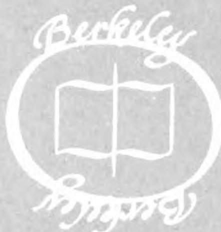
Fièvre typhoïde.	38
Variole.	12
Rougeole.	9
Scarlatine	8
Coqueluche.	7
Diphtérie, croup.	39
Dysenterie	2
Érysipèle.	7
Infections puerpérales	7
Autres affections épidémiques. . . .	»
Méningite.	37
Phthisie pulmonaire	177
Autres tuberculoses.	10
Autres affections générales.	67
Malformations et débilité des âges extrêmes.	36
Bronchite aiguë	20
Pneumonie	43
Athrepsie ou (gastro-entérite) des enfants nourris au biberon et autrement.	104
Au sein et mixte.	64
Inconnu.	5
Autres maladies de l'appareil.	
Cérébro-spinal.	66
Circulatoire.	50
Respiratoire	47
Digestif.	61
Génito-urinaire.	17
De la peau et du tissu lamineux. . .	6
Des os, articulations et muscles. . .	7
Après traumatisme par fièvre inflammatoire.	»
Fièvre infectieuse	»
Épuisement.	»
Causes non définies.	»
Morts violentes.	48
Causes non classées.	3

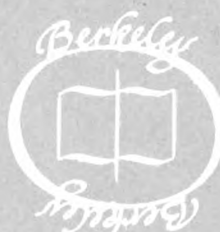
Total. . . . . 995 — Contre. . . . 1,024 de la semaine précédente.

Le rédacteur-Gérant : F. Moigno.

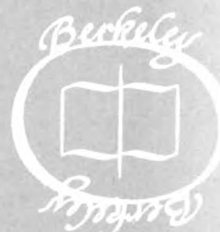
Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.


U.C. BERKELEY LIBRARIES
C035613777


Berkeley


Berkeley


Berkeley


Berkeley


Berkeley


Berkeley


Berkeley

